This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

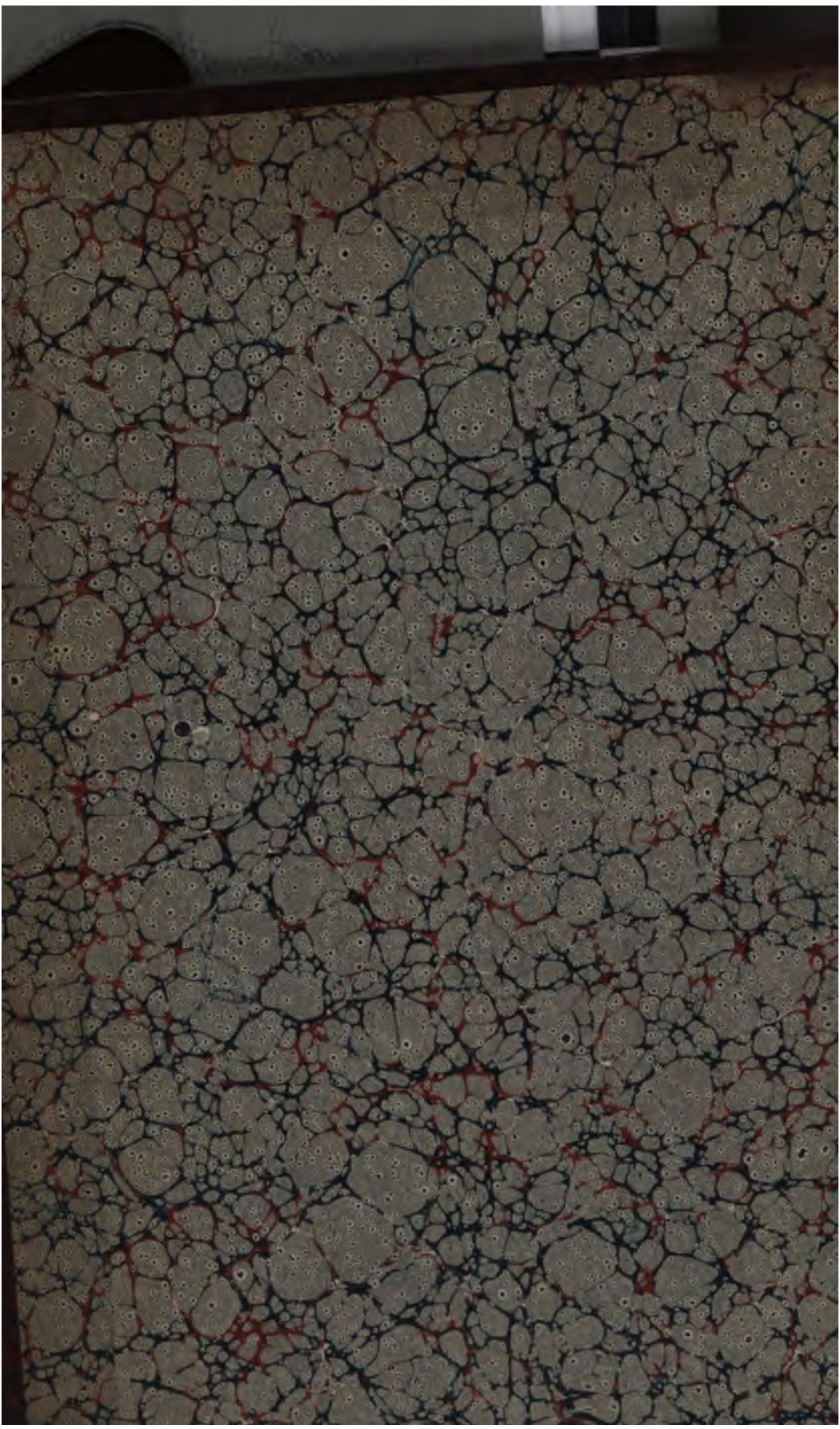
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

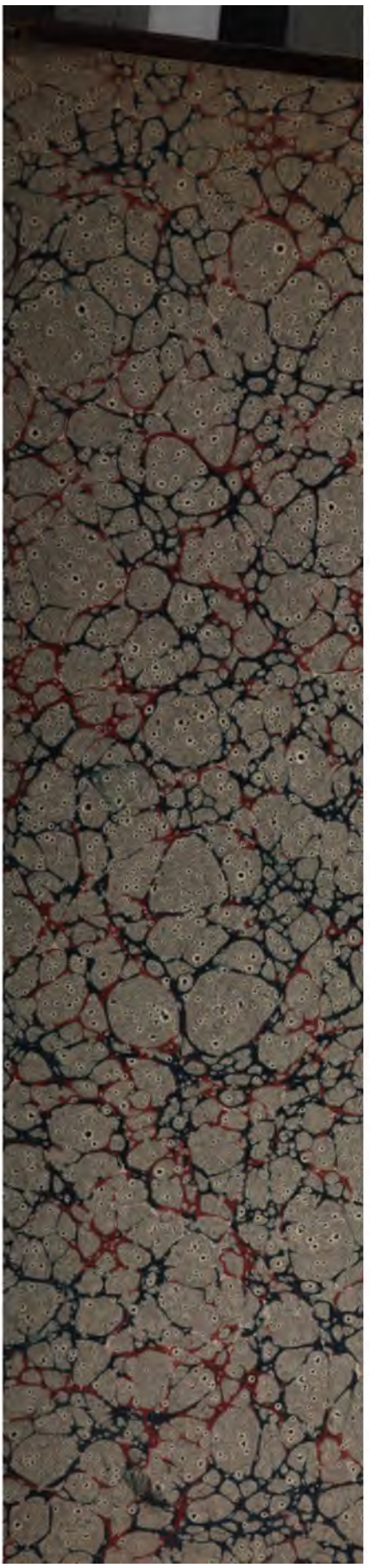
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`





PTL
93.B

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS

PAR

DOLLFUS-AUSSET

TOME PREMIER. — DEUXIÈME PARTIE.

AUTEURS

Wenn wir im Suchen uns trennen,
Wird erst die Wahrheit erkannt.
SCHILLER.

ASTOR LIBRARY

PARIS
F. SAVY, LIBRAIRE-ÉDITEUR, RUE HAUTEFEUILLE, 24.
1865

STRASBOURG, TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

TOME PREMIER. — DEUXIÈME PARTIE.

Cinquième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

AGASSIZ (Louis).

DIVERSITÉ PRIMITIVE ET NOMBRE DES ANIMAUX DANS LES TEMPS GÉOLOGIQUES. American Journal de Silliman. Archives des sciences natur. de Genève, septembre 1855, p. 27.

AGASSIZ (L.).

CONTRIBUTIONS TO THE NATURAL HISTORY OF THE UNITED STATES OF AMERICA. Vol III, in-4°, 328 pages, 19 planches. Boston 1860. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, décembre 1861, p. 315.

AIRY (G. B.), astronome royal.

DENSITÉ MOYENNE DE LA TERRE. Mémoire sur les expériences entreprises dans la mine de Harton. Transactions philosophiques, t. CXLVI, 1856. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXV, mai 1857, p. 15. — Densité de la terre, 0,809.

ALPENBURG (Ritter Joh. Nepom. von).

DEUTSCHE ALPENSAGEN. In-8°. Wien 1861.

ARCHIAC (A. d').

PRÉCIS DE L'HISTOIRE DE LA PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE. Première année, première

partie, 2 vol. in-8°, 441 pages. Paris 1862. — Cours de paléontologie stratigraphique professé au Muséum d'histoire naturelle. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, avril 1862, p. 274.

Auteurs plus ou moins de mémoire :

Italie [illegible] siècle. **L. Vinci** — **Francatoro.** — **Colonna** et puis [illegible] **Stenon.** — **Nelli.** — **Quirini.** — **Galeanni.** — **Lazzaro Moro** etc. — **Ardoino** 1753. — **Breislack** et **de Brocchi.** Ces deux sont morts en 1825.

Suisse. **Conrad Gesner** 1561. — **Langius.** — **Wagner.** — **Scheuchzer.** — **J. Gesner.** — **Bourguet.** — **De Saussure** — **A. Pictet.** — **Bone.** — **Necker.**

Allemagne **Zeno.** — **De Born.** — **Lindacker.** — **Heuss.** — **Riepl.** — **Barrande** — **Leibnitz.** — **Lehmann** 1756. — **Fuchsel.** — **Werner.** — **Blumenbach** — **Schlotheim.** — **Dubois de Montpereux.** — **Berger.** — **J. de Charpentier.**

Russie **Ludolf** 1661. — **Gmelin** 1733. — **Pallas.** le grand voyageur.

Angleterre **Burnet.** — **Ray.** — **Whiteon.** — **Needham.** — **Hutton.** — **Playfair.** — **Lawrence.** — **Lhwyd.** — **Mitchel.** — **Brander.** — **Solander.** — **De la Beche.** — **Conybeare.** — **Buckland.** — **Phillipps.** — **Jameson.** — **Greenough.** — **Murchison.** — **Strangways.** — **W. Smith** tient le premier rang.

France. **B. Palissy** fin du seizième siècle. — **Buffon** 1778. — **Alex. Brongniart** (1822 complète en France la démonstration des principes que **W. Smith** avait appliqués à l'Angleterre. — **Jussieu.** — **Boulanger.** — **De Maillet** Telliamed. — **D'Argenville.** **Guettard** 1764. — **Macquart.** — **Patrin.** — **Palassou.** — **Picot de Lapeyrouse.** — **Ramond.** — **Reboul.** — **Nogués.** — **Pasumot.** — **Genssane.** — **Giraud.** — **Soulavie.** — **Lamanon.** — **Darluc.** — **Bruguières.** — **Gerville.** — **Fleurian.** — **De Bellevue.** — **Lavoisier.** — **De la Métherie.** — **Denys de Montfort.** — **Lamouroux.** — **Lamarck.** — **Faujas de Saint-Fond.** — **Dolomieu.** — **Cuvier** et **Alex. Brongniart** (1808). — **Omalius d'Halloy.** — **De France.** — **Constant Prévost.** — **Beudant.** — **E. de Verneuil.** — **Leplay.** — **Huot.** — **Barrande.**

B

BALFOUR.

Effets du grand froid de l'hiver 1860 a 1861 dans le jardin botanique d'Edimbourg. Transact. of the bot. Soc. of Edinburgh, t. VII. Arch. des sciences naturelles de Genève, t. XII, septembre 1861, p. 86

.... 24 décembre, température air — 21°,3 C.; 26 décembre, — 19°,4 C. Du 24 au 28 décembre, elle a flotté entre — 15°,6 C. et — 21°,3 C. La surface du sol était couverte d'une épaisse couche de neige.

BECQUEREL.

Mémoire sur les actions lentes produites sous les influences combinées de la chaleur et de la pression, à la surface ou dans les couches superficielles du globe, à la température et à la pression ordinaire de l'atmosphère. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XLIV, 11 mai 1857, p. 938.

BECQUEREL.

Température de l'air au Nord, observée par le thermomètre ordinaire, et sur celle de l'air libre, loin et près des arbres, observée avec le thermomètre électrique.

Observations du 1er mai 1860 au 1er mai 1861. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LII, p. 993, 20 mai 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, septembre 1861, p. 70.

BEETZ (W.).

COULEUR DE L'EAU ET DE LA GLACE. Poggendorff's Annalen, t. CXV, p. 137. — Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, mai 1862, p. 78.

Auteurs qui ont traité le même sujet :

Tyndall. Arch. des sciences nat. de Genève, t. X, mars 1861, p. 199.
Bunsen. Annalen der Chemie und Pharm., t. LXII, p. 44.
Wettstein. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Munich, 1860, p. 603.
Newton. Optices, lib. I, pars II, propos. X, exper. XVII.
Comte **Xavier de Maistre,** Salmonia, 3e édit., p. 317. Poggendorf's Annalen, premier volume supplémentaire, p. 67.
Arago. Comptes rendus, t. VII, p. 219. Poggendorf's Annalen, t. XLV, p. 470.
Poggendorf. Poggendorf's Annalen, t. XLV, p. 474.
Simony. Compte rendu de la session de Vienne, t. IV, p. 542.
Schlagintweit. Physische Geographie der Alpen, t. I, p. 22.
Osann. Comptes rendus de la Société de Würzbourg, t. IV, p. 231.

BLANCHET (Rodolphe), à Lausanne.

ESSAI SUR LA COMBUSTION DANS LES ÊTRES ORGANISÉS ET INORGANISÉS. Précédé d'une lettre à M. le professeur **J. Liebig**, brochure in-8°, 18 pages. Lausanne 1855*.

.... Le calorique peut se trouver dans les corps sous deux états : à l'état physique ou de solution, et à l'état chimique ou de dissolution.

a) A l'état physique, on lui donne le nom de *calorique latent.* — La chaleur se loge, s'interpose dans les corps** et produit ordinairement ce qu'on appelle la *dilatation.* Le calorique latent change l'état apparent, la forme des corps, sans en modifier la nature intime. Nous citerons pour exemple la glace, l'eau et la vapeur, qui ne sont que des formes de la combinaison d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.

b) A l'état chimique, la plupart des chimistes ont décrit les phénomènes du calorique qui accompagnent toutes les décompositions, les dissolutions et les combinaisons chimiques. On sait aussi qu'il y a un rapport intime entre le poids atomique et le calorique spécifique; mais rien n'a été arrêté à cet égard, et en général on fait rentrer le calorique spécifique dans les propriétés physiques des corps. Nous pensons que, outre le calorique spécifique, la chaleur peut encore être combinée chimiquement avec les corps pondérables à l'état de mélange intime ou de dissolution. Lorsqu'elle est dans cet état, elle ne peut être séparée du corps sans changer la nature intime des corps, et sans être remplacée immédiatement par un corps pondérable. — Nous formulerons notre idée de la manière suivante : les corps pondérables peuvent se combiner entre eux dans les proportions déterminées. Les travaux récents de la chimie ont fait connaître la plupart de ces proportions, qui sont mathématiques.

Nous croyons, de plus, que les corps pondérables peuvent se combiner avec les corps impondérables (la chaleur, la lumière), et former alors de véritables combinaisons chimiques dans des proportions déterminées, comme on l'a trouvé pour les corps pondérables. De cette manière, tous les corps pondérables et impondérables seraient soumis à une seule loi.

Il est possible aussi que les corps impondérables se combinent entre eux dans des proportions déterminées; cela est probable, et un jour, peut-être, nous arriverons à

* D. A. Ce mémoire, qui traite de calorique et de lumière, sera lu avec intérêt par les glacialistes.

** D. A. La chaleur se loge et s'interpose dans la neige, dans le névé (neige grenue), dans la glace, et joue un très-grand rôle dans les glaciers en activité. — Voyez *Glaciers en activité* dans nos *Matériaux*, t. V.

trouver qu'une partie des corps que nous appelons impondérables, l'électrité et le magnétisme, ne sont que des combinaisons chimiques des corps impondérables simples.

Nous croyons qu'il n'existe pas de *corps simples*, dans l'acception ordinaire de ce mot; ils sont simples, si on ne les considère que comme éléments pondérables: ainsi, l'oxygène, le potassium, le fer sont formés d'atomes simples pondérables. Mais nous pensons que, dans cet état, ils sont toujours combinés chimiquement, en proportion déterminée, avec les corps impondérables; ainsi, d'après cette manière de voir, le phosphore, corps simple, est combiné avec une certaine quantité de lumière et de chaleur; ce qui nous porterait à le croire, c'est que, lorsqu'il se combine avec l'oxygène, les corps impondérables sont mis à nus; il y a grand dégagement de lumière et de chaleur. Le zinc dégage sa chaleur et sa lumière lorsqu'il se combine avec l'oxygène de l'air. Tous les corps simples abandonnent donc une partie de leurs principes impondérables lorsqu'ils se combinent entre eux. Aussi comprenons-nous pourquoi la préparation de ces corps a lieu à une température souvent très-élevée. Cette température est nécessaire non-seulement pour séparer les corps pondérables (par exemple le métal de l'oxyde), mais surtout pour fournir l'élément impondérable qui doit prendre la place du corps pondérable devenu libre. Ainsi, nous croyons que dans le phosphore, corps simple, la lumière est combinée dans des proportions analogues à la quantité d'oxygène qui se trouve dans l'acide phosphorique. Le zinc, corps simple, se combinerait aussi avec la lumière dans des proportions analogues à la quantité d'oxygène qui se trouve dans l'oxyde de zinc.

La chaleur et la lumière se combineraient avec les corps dans des proportions déterminées, comme tout autre corps.

L'éclat et la beauté des métaux, des métalloïdes et des corps qui se rapprochent des corps simples, seraient-ils dus à la présence en grande proportion de la lumière et de la chaleur? Cela est probable; car on voit que dès qu'ils sont combinés avec des corps pondérables, ils perdent en général leur éclat primitif.

Nous ne croyons pas à l'absence totale de lumière et de chaleur dans les corps composés pondérables; non, la proportion seulement en est moins considérable; ainsi, dans le carbonate de chaux, la proportion de la chaleur et de la lumière combinées est moins forte que dans la chaux (*oxyde de calcium*). Pour avoir l'oxyde de calcium, la chaux vive, il faut chasser par la chaleur l'acide carbonique; l'oxyde de calcium se combine chimiquement alors avec une portion du calorique physique qui l'entoure: cela forme la chaux vive. Si vous mettez cette chaux vive en contact avec l'eau, il y aura formation d'hydrate d'oxyde de calcium, et une partie de la chaleur et de la lumière de l'oxyde de calcium sera mise à nu. C'est comme lorsque, dans les pondérables, on verse de l'acide sulfurique sur du carbonate de chaux, l'acide sulfurique se combine avec la base, et l'acide carbonique est dégagé et se répand sous forme gazeuse dans le milieu environnant.

Ainsi donc, plus le corps pondérable se trouve en grand nombre dans une combinaison, moins cette combinaison contient des corps impondérables et *vice versa*.

Il n'est pas facile de trouver des exemples où le phénomène soit simple, soit pour la lumière, soit pour la chaleur; ces deux corps se rencontrent presque toujours ensemble.

Certains corps dégagent une couleur particulière. Le cuivre donne une flamme verte, la strontiane une flamme rouge, le soufre une flamme bleue. Il serait possible que les corps se combinassent chimiquement avec certains rayons lumineux; la couleur visible serait celle des rayons mis en liberté.

Le thermomètre nous fait connaître la quantité de chaleur physique qui est en solution dans l'atmosphère. Nous n'avons pas* d'appareil pratique pour nous assurer de la

* D. A. L'auteur dit: nous n'avons pas. C'était en 1855. Aujourd'hui, en 1864, nous avons plusieurs moyens pour apprécier l'intensité de la lumière.

quantité de lumière physique qui peut se trouver dans l'air éclairé. La lumière peut, comme la chaleur, s'interposer physiquement dans les corps, et nous pensons que la phosphorescence que l'on observe, soit dans certaines pierres précieuses après l'insolation, soit dans certaines régions tropicales, n'est dans bien des cas que la restitution pendant la nuit de la lumière absorbée pendant le jour. La présence et l'action de la lumière ne peuvent être mises en doute. L'œil est habitué à en mesurer approximativement la quantité; le réveil des plantes et des animaux nous en montre une des principales actions.

A l'aide de la lumière factice on a trouvé moyen de faire dormir les plantes pendant le jour et veiller pendant la nuit; on éclairait durant la nuit avec des lampes les plantes qu'on avait placées dans une cave.

La lumière est la cause du réveil des animaux. En général, ils ne peuvent dormir lorsqu'ils sont dans un milieu éclairé. Nous attribuons le réveil à la présence de la lumière en solution dans l'air. Cette lumière pénètre par la respiration dans la masse du sang et, par les pores de la peau, dans toutes les parties extérieures du corps, et y détermine la vie active.

La chaleur est une des conditions de la vie; mais la lumière est la cause déterminante et donne le principe d'action....

BLANCHET (R.).

APERÇU DE LA DISTRIBUTION DU TERRAIN TERTIAIRE dans le canton de Vaud (Suisse). Broch. in-8°. Lausanne 1854.

BLANCHET (R.).

MALADIES DES PLANTES et hygiène de l'homme et des animaux. Lettres adressées à la *Gazette de Lausanne*, en décembre 1863. Brochure in-8°, 16 pages. Lausanne 1863.

BLANCHET (R.).

LAUSANNE DANS LES TEMPS ANCIENS. In-8°, 214 pages, 3 planches. Lausanne 1863.

BLANCHET (R.).

ORAGE QUI A RAVAGE LE CANTON DE VAUD, le 23 août 1850. Grand in-8°, 112 pages, 2 planches.

BLANCHET (R.).

COMMUNICATION SUR LA GRÊLE. Extrait des Actes de la Société helvétique des sciences naturelles. Session de 1853 à Porentruy. In-8°, 19 pages.

Chutes de grêle : France. — Wurtemberg. — Autriche. — Pyrénées et Italie. — Alpes. — Jura. — Guadeloupe. — Addition de M. **Thurmann**, d'après les observations de M. **Jollissaint**.

M. **Trog père** fait la communication suivante : A Thun, le 14 juillet 1831, à neuf heures du soir, nous avons eu un orage accompagné d'une grêle tellement abondante qu'elle couvrait les rues de l'épaisseur d'un pied, et que les chars de la ville furent occupés toute la journée à charrier de la grêle. — Le 23 août 1825, revenant d'une excursion sur la chaîne du Stockhorn, j'avais déjà atteint la fin de l'Allmend la plus rapprochée de Thun, et par conséquent je n'étais plus qu'à dix minutes de la ville; le ciel était encore clair et il faisait très-chaud; mais sur le Gurnigel reposait un énorme cumulus de nuages d'un gris foncé, ayant toute l'apparence d'un orage menaçant, lorsque tout à coup j'entends directement au-dessus de moi un roulement comme d'une dizaine de tambours. En cherchant du regard la cause de ce bruit, j'aperçois, au milieu du ciel clair et à une hauteur qui ne paraissait que de quelques cents pieds, un petit brouillard d'où partait très-distinctement ce bruit qui grossissait à vue d'œil. Au même moment que j'écoute, je vois tomber autour de moi quelques grêlons de la grosseur d'une noisette; quand je levai mes yeux de nouveau vers le petit brouillard, il avait déjà pris des dimensions considérables. A peine avais-je atteint les portes de la ville qu'une abondante pluie, mêlée de grêle et accompagnée de tonnerre, se déchargea de toutes parts. Il paraît qu'un air froid avait

condensé les vapeurs d'une atmosphère chaude, ce qui serait à l'appui de la théorie de M. **R. Blanchet** sur la formation de la grêle. Ce bruit aurait-il été occasionné par le frottement des grêlons les uns contre les autres?

M. **Blanchet**, dans sa communication sur la grêle, dit: Je me trouvais à la promenade, accompagnant deux dames, lorsque l'orage s'annonça; nous voyions arriver rapidement du sud-ouest des nuages d'un noir jaunâtre. On délibérait sur l'opportunité du retour, lorsqu'un bruissement commença. On prêta l'oreille, et la question fut immédiatement soulevée si c'était là un tonnerre lointain ou le passage de chariots chargés de quelque objet bruyant; interprétations bientôt repoussées toutes deux, vu la dissemblance. Un moment après, le tonnerre, précédé de l'éclair, venait confirmer cette dissemblance par le contraste, et, dans les lacunes entre les éclats de la foudre, le bruissement reparaît à plusieurs reprises, en rapport avec l'approche rapide des nuages. Il se maintenait avec un caractère égal pendant les *durées* qu'il nous parvenait. Il rappelait à la fois une forte averse, un charriage et un froissement analogue à celui de petits galets que l'on décharge d'une voiture. — Ce bruissement particulier, qui accompagne l'arrivée des nuages orageux et de grêle, a été remarqué et signalé par plusieurs observateurs parfaitement dignes de foi, que je pourrais nommer, et qui, bien que n'étant en aucune façon préoccupés de questions météorologiques, l'ont attribué sans hésitation au transport des grêlons *.

BOUGY (A. de).

Evian et ses environs, province du Chablais en Savoie, rive gauche du lac Léman. In-12, figures et cartes.

BRONN (H. G., Dr).

Untersuchungen ueber die Entwicklungsgesetze der organischen Welt während der Bildungszeit unserer Erdoberfläche. In-8°, 500 pages. Stuttgart 1858. Archives des sciences naturelles de Genève, mars 1859, p. 217.

BRYSON (Al.).

Origine aqueuse du granit. Proceedings of the royal Soc. of Edinburgh 1860-61, t. IV, p. 456.

BUFF (H.), **KOPP** (H.) et **ZAMMINER** (F.).

Lehrbuch d. physikalischen und theoretischen Chemie. Zweite Auflage. In-8°. Braunschweig 1863. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVIII, octobre 1863, p. 171.

.... Ce volume sert en même temps d'introduction à la 4e édition du *Traité complet de chimie* de **Graham**, traduit en allemand et développé par le professeur **Otto**, traité qui a acquis en Allemagne une juste célébrité.

BUNSEN (R. W.) et **ROSCOE** (H. E.).

Photométrie météorologique. ... Analyse par **R. Radau.** Moniteur scientifique 1863, 15 décembre, livraison 168, p. 929 à 943, suite et fin. — Voir Moniteur scientifique, livraisons 152 et 167.

* D. A. Il me souvient, sans pouvoir indiquer l'année (il y a au moins trente ans), que, me trouvant dans les environs de Vevey (canton de Vaud) à la maison de campagne de ma belle-mère, Mme Ausset-Mæder, je vis un violent vent surgir spontanément, et le fermier-vigneron me dit: Entendez-vous ce bruit lointain? on dirait que ce sont des châtaignes que l'on vide d'un sac et qui tombent sur un plancher. C'est le bruit de la grêle qui vient de la Savoie et qui passe le lac. — Je lui répondis: Garc les vignes, ce beau raisin va être haché. — Avec un calme anomal (calme qui n'est nullement dans les mœurs des vignerons du bord du lac Léman) il me répondit: Monsieur ne sait pas que nous ne redoutons nullement la grêle depuis que l'on a inventé le système des paragrêles. — Qu'est-ce que vos paragrêles? — Monsieur voit dans toutes les vignes des perches surmontées d'une pointe en fer, d'où part un fil de fer qui rejoint le sol. C'est fameux, cela soutire l'électricité de l'atmosphère, et par conséquent plus de grêle. — Je lui répondis: mais il n'y a pas à soutirer l'électricité locale, puisque la grêle vous arrive toute formée. Au bout de quelques minutes, le sol était couvert de grêlons et les vignes hachées.

Auteurs cités qui se sont occupés des mêmes recherches :

Jordan. — Hunt. — Herschel. — Claudet. — Malagutti. — Hankel. — Sechi. — Roscoe et **Bascendell. — Draper. — Vida** (Léon). — **Malval.**

BURMEISTER (Hermann, Dr, Professor der Zoologie in Halle).

GESCHICHTE DER SCHŒPFUNG. Eine Darstellung des Entwicklungsganges der Erde und ihrer Bewohner. 6e édition, 4 vol. in-8°, 228 clichés. Leipzig 1856.

BURMEISTER (Hermann, Dr).

GEOLOGISCHE BILDER zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. 2e édition, 2 vol. in-8°, 745 pages. Leipzig 1855.

Premier volume.	*Second volume.*
Entstehung der Erdoberfläche.	Ocean.
Menschlicher Fuss als Charakter der Menschheit.	Schwarzer Mensch.
Vergangenheit und Gegenwart des Thierreiches.	Tropischer Urwald.
Seele und ihre Behälter.	Obstsorten Brasiliens.
Gegenwärtige Paläontologie.	Brasilianischer Organisationscharakter.
Werth thierischer Geschöpfe.	

C

CAPARÈDE (E., Dr).

ÉPOQUE GLACIAIRE EN SCANDINAVIE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, avril 1862, p. 314.

..... L'étude que nous présentons aux lecteurs des *Archives* est un simple résumé de divers mémoires publiés récemment en Norvége et en Suède. Ces travaux, écrits dans des langues généralement peu connues, n'ont pas encore trouvé partout l'accueil qu'ils méritent. Les noms de leurs auteurs sont cependant propres à attirer la confiance du monde savant tout entier. Ces noms sont en effet ceux de MM. **Théodore Kjerulf, Sars** et **Lovén.**

.... Les principaux de ces mémoires sont :

Jagttagelser over den postpliocene eller glacial Formation i en del af det sydlige Norge. Universitetsprogram for første Halvaar 1860. In-4°. Christiania 1860. Cette publication renferme trois mémoires :

1° Om Frictionsphenoment af **Th. Kjerulf.**

2° Om Glacialformationen i den sydlige Del af Christianiasstift af **Kjerulf.**

3° Om de i vor postpliocene Formation forekommende Mollusker, af M. **Sars.**

Beretning om en i Sommeren 1860 foretagen Reise i en Deel af Christianiasstift for at undersœge de i den saakaldte Glacialformation forekommende organiske Levninger af M. **Sars** (Nyt Mag. for Naturvidenskaberne, XI, 3).

— Om Undersœgelser of de i vor Glacialformation indsluttede organiske Levninger at Prof. **Sars** (Videnskabsselskabers Forhandlinger i Christianias 1860).

Om några i Vettern och Venern funna Crustaceer af **S. Lovén** (Oefversigt af kongl. Vet. Academiens Fœrh. 1861, n° 6).

CHAIX (P.).

OBSERVATIONS SUR LE RÉGIME DE L'ARVE ET DU RHÔNE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIX, janvier 1857, p. 38.

.... Le limnimètre du Grand-Quai à Genève marquait 74 pouces (2m,00) le 1er septembre 1852, et baissa à 64 pouces (1m,73) jusqu'au 15 de ce mois ; du 16 au 30, il remonta à 74 pouces (2m,00). C'est donc la hauteur qui correspondait à un débit de 532 mètres cubes d'eau par seconde dans le Rhône, tandis qu'au niveau de 21 pouces (0m,56) il débitait 199 mètres cubes ; différence de débit de 333 mètres cubes. La différence de niveau de 74 à 21 pouces (2m,00 à 0m,56) est de 53 pouces (1m,434) et, pour le volume des eaux contenues dans le lac, équivaut à une différence de 775,794,000 mètres cubes d'eau, en admettant 541 millions de mètres carrés pour la surface du lac. Ce volume, même à raison de 333 mètres cubes par seconde, mettrait vingt-sept jours à s'écouler, *ce qui prouve l'immense pouvoir régulateur du lac Leman, et en général de tous les lacs*[1].

Aussi ne saurions-nous qu'applaudir à l'idée de remédier aux débordements des grands fleuves, en dotant chacun de leurs tributaires d'un régulateur factice de cette espèce. — Cette idée, dont plusieurs personnes ont dernièrement revendiqué l'honneur, est reproduite par M. **Dausse**, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé de la statistique des rivières de France, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XLII. Dans ce Mémoire, plein de vues utiles, sur les dangers des endiguements continus longitudinaux, M. **Dausse** écrit : « Il faut voir les parties marécageuses ou basses, étendues et de moindre rapport, que peuvent présenter les plaines endiguées, et en faire des réservoirs qu'on ouvrirait aux crues à certain moment[*].

CLAUSIUS (R.).

FORCE MOTRICE DE LA CHALEUR ET LOIS QUI EN DÉRIVENT. Poggendorff's Annalen, t. LXXIX, p. 368 et 500. Archives des sciences natur. de Genève, novembre 1857, t. XXXVI, p. 194.

.... M. **Clausius** prend pour point de départ le principe de l'équivalence de la chaleur et du travail mécanique. Ce principe, fondé surtout sur les expériences de M. **Joule**, consiste à admettre que le travail peut se transformer en chaleur et *vice versa*.

Quand la chaleur agit sur un corps, elle produit en général trois effets :

1° Elle détermine une élévation de température du corps;

2° Elle dilate le corps, c'est-à-dire elle surmonte la force attractive des molécules (travail intérieur);

3° Elle surmonte des forces qui agissent du dehors, par exemple une pression extérieure (travail extérieur).

CLAUSIUS (R.).

SUR LA NATURE DU MOUVEMENT QUE NOUS APPELONS CHALEUR. Poggend. Annalen, t. C, p. 353, mars 1857. Arch. des sciences natur. de Genève, novembre 1857, p. 293.

CONNEL (A.), professeur de chimie à l'université de Saint-Andrews.

NOUVEL HYGROMÈTRE ou instrument destiné à indiquer le point de rosée. Philos. Magaz. Août 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, octobre 1854, p. 134.

[1] Voir **Lombardini**, *Sur le lac de Como*. Analyse des travaux de M. **Lombardini** par M. **Baumgarten**, ingénieur des ponts et chaussées. *Annales des ponts et chaussées*, mars 1857, p. 162.

[*] D. A. A la hauteur de 0m,56 au limnimètre de Genève, le Rhône débite 199 mètres cubes d'eau par seconde, 11,940 mètres cubes par minute, 716,400 mètres cubes par heure, 17,193,600 mètres cubes par période diurne (en vingt-quatre heures).

A la hauteur de 2 mètres au limnimètre, le débit est de 532 mètres cubes par seconde, 31,920 mètres cubes par minute, 1,915,200 mètres cubes par heure, 45,964,800 mètres cubes par période diurne (en vingt-quatre heures).

Différence. Par seconde, 333 mètres cubes. Par minute, 19,980 mètres cubes. Par heure, 1,198,800 mètres cubes. En vingt-quatre heures, 28,771,200 mètres cubes.

Pour une différence de niveau de 1m,44, l'écoulement de l'eau diminue de 23,747,209 mètres cubes en vingt-quatre heures. (— Les rives du lac Léman subissent cette variante de niveau de 1m,44. —) Si l'encaissement du Rhône, à sa sortie du lac, permettait d'approfondir le lit de 1m,44, avec des écluses régulatrices on préviendrait les inondations causées par ce fleuve.

COOK.

Sur un affaissement du sol sur les côtes de New-Jersey et de Long-Island. American Journal 1857, t. XXIV, p. 341. American Assoc., 13 août 1857. Archives des sciences naturelles de Genève, t. Ier (nouvelle période), janvier 1858, p. 81.

CORNELIUS (Carl Sebast.), Dr Professor.

Voyez **P.** Physikalisches Lexikon.

CORNELIUS (C. S.).

Die Lehre von der Elektricitæt und dem Magnetismus. Versuch einer theoretischen Ableitung der gesammten magnetischen und elektrischen Erscheinungen. 208 pages grand in-8°, xylographies. Leipzig 1855.

D

DARWIN.

Origine des espèces ou des lois des progrès chez les êtres organisés. In-18. 776 pages. Paris 1862.

DAUBRÉE.

Observation sur le métamorphisme et recherches expérimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire. Annuaire des mines, 5e livraison de 1857. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. II, juin 1858, p. 166.

DAUBRÉE.

Recherches expérimentales sur le striage des roches dû au phénomène erratique et sur les décompositions chimiques produites dans les actions mécaniques. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1857, t. XLIV, p. 997. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXX, août 1857, p. 299.

« C'est en faisant frotter du sable, des galets et des fragments anguleux de roches quartzeuses et feldspathiques sur du granit, que M. **Daubrée** a produit les *sillons*, les *stries* et les *surfaces cannelées* des roches qui accompagnent le phénomène erratique....

La friction des matériaux employés produit des *galets*, du *sable* et du *limon*. Le limon impalpable, qui se forme lorsqu'une roche s'arrondit en galet, ne possède plus la composition des matériaux qui ont servi à la produire. L'*eau décompose les feldspaths et divers silicates*, en leur enlevant les éléments solubles et en se fixant dans la composition des résidus. O arrive ainsi à former, par une voie mécanique, des matériaux de composition variable, qui appartiennent à cette classe nombreuse que nous appelons les *argiles**.

DAUBRÉE.

Expériences sur la possibilité d'une infiltration capillaire au travers des matières poreuses malgré une forte contrepression de vapeur. Applications possibles aux phénomènes géologiques. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LII, p. 123, 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, juin 1861, p. 171.

* D. A. Dans les glaciers en activité nous voyons, sur les rives d'encaissement et en aval de la pente terminale, des roches en place *rabotées*, *polies* et *striées* à une certaine distance des glaces qui couvrent le sol. Nous en voyons d'autres fraîchement polies et striées, et mises à nu par suite d'ablation, fusion, diminution du glacier. L'auteur de ces polis, de ces stries c'est le glacier : nous le prenons sur le fait, en flagrant délit. — Visitez le glacier supérieur de Grindelwald, et vous détacherez facilement des surfaces calcaires polies et striées fraîchement, ainsi que des surfaces anciennes. Vous verrez de plus que l'eau d'écoulement du glacier détruit ces stries, et que le poli devient mat et lisse. — Il en est de même des galets polis et rayés par le glacier ; dès qu'ils sont charriés par le torrent, les raies s'effacent et les surfaces deviennent mates et lisses.

DE CANDOLLE (Alph.).

CARACTÈRES QUI DISTINGUENT LA VÉGÉTATION D'UNE CONTRÉE. Fragment de l'ouvrage intitulé : *Géographie botanique raisonnée*, 2 vol. in-8°. Paris et Genève 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1854, p. 281.

. . . . La végétation d'un pays ou d'un district quelconque offre toujours des caractères plus ou moins importants, plus ou moins distincts. Ils sont nombreux, et peu d'auteurs, en écrivant des Flores ou des Mémoires de géographie botanique, pensent à les énumérer tous, encore moins à les envisager selon leur degré réel d'importance. Ces caractères se rapportent aux conditions des classes ou grandes catégories du règne végétal, des familles, des genres et des espèces dans le pays dont on s'occupe, et aussi aux analogies et aux différences qui en résultent relativement à d'autres régions. L'énumération suivante fera comprendre la multiplicité de ces points de vue.

I. *Énumération des caractères.*

1° Caractères relatifs aux classes.
2° Caractères relatifs aux familles.
3° Caractères relatifs aux genres.
4° Caractères relatifs aux espèces.
5° Variété ou uniformité de végétation.
6° Analogies avec d'autres Flores.

II. *Valeur relative des caractères de végétation.*

DE LA RIVE (A.), professeur.

TRAITÉ D'ÉLECTRICITÉ THÉORIQUE ET APPLIQUÉE. 2 vol. Genève 1855. Rapports qui existent entre l'électricité et la chaleur. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1855, p. 273.

DE LA RIVE

AURORES BORÉALES ET AUSTRALES, et description d'un appareil qui les reproduit avec les phénomènes qui les accompagnent. Extrait d'un mémoire lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 6 mars 1862. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, juin 1862, p. 121.

DELESSE.

MÉTAMORPHISME PRODUIT PAR LES ROCHES TRAPPÉENNES. Arch. des sciences nat. de Genève (nouvelle période), t. III, septembre 1858, p. 71.

DELESSE.

MÉTAMORPHISME EXERCÉ PAR LES ROCHES GRANITIQUES SUR LES ROCHES CALCAIRES DES ALPES SUISSES. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I^er^, avril 1858, p. 344.

DEPIGNY.

MÉMOIRE SUR LA GRÊLE, LE GRÉSIL ET LA NEIGE. Une feuille in-8°. Saint-Claude 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, août 1855.

. . . . On sait que la neige tombée à la surface du sol prend un grand éclat quand elle a subi l'influence de quelques journées froides et sereines. En observant avec soin la forme que la neige affecte successivement, on reconnaît qu'il commence par s'y dresser des aiguilles verticales qui, en se groupant, forment un prisme hexagonal creux. Puis, à l'extrémité de ces prismes il se développe des disques horizontaux formant une sorte de chapeau. Ce sont autant de petits miroirs sur lesquels la lumière se réfléchit. *.

* D. A. Lorsque la neige tombe sous forme cristalline par un air ambiant froid et sec, et que le froid augmente d'intensité, la neige conserve l'état cristallin et ne se change en neige grenue (névé) que par suite de condensation, c'est-à-dire lorsque le point de rosée de l'air ambiant est plus élevé que la température de la neige. Si le point de rosée de l'air est au-dessous de la température de la neige, il y a évaporation et formation de ces petits miroirs sur lesquels la lumière se réfléchit. Ce petit chapeau signalé est une véritable lentille qui concentre les rayons solaires, et pour se convaincre de la chaleur produite au foyer de ces lentilles, il suffit d'enfoncer dans cette neige, par un temps serein, froid et au soleil, la boule d'un thermomètre, et la colonne du mercure montera à + 1 degré et souvent plus haut.

DESOR (E.) et **GRESSLI** (A).

ÉTUDES GÉOLOGIQUES SUR LE JURA NEUCHATELOIS. Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, t. IV, 1859. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1859, p. 297.

DESOR (E.), **MARTINS** (Ch.), **ESCHER VON DER LINTH** et **ZICKEL** (E., capitaine).

UN VOYAGE D'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DANS LE DÉSERT DU SAHARA ALGÉRIEN *.

Nous donnons aujourd'hui aux lecteurs de l'*Industriel* la traduction d'une lettre fort intéressante, publiée en allemand par quelques journaux de la Suisse, et reproduite, en langue allemande aussi, par le *Courrier du Bas-Rhin*. Cette lettre sert en quelque sorte d'introduction, en attendant la relation plus complète qui en sera sans doute publiée, d'un voyage d'exploration scientifique, entrepris aux mois de novembre et de décembre derniers, dans notre grande colonie nord-africaine, au désert du Sahara oriental, par les trois savants naturalistes géologues suisses et français, MM. **E. Desor,** professeur de géologie à Neuchâtel, **Escher von der Linth,** professeur à l'école polytechnique de Zurich, et **Ch. Martins**, professeur et directeur du jardin des plantes de Montpellier; les trois connus par leurs explorations dans les Alpes et aux glaciers suisses, en compagnie de notre honorable compatriote, M. **Daniel Dollfus-Ausset.** Voici cette lettre, adressée par M. **Desor** à un de ses amis en Suisse.

« E. DESOR, A SON AMI * * * *

« Oasis de Biskra, ce 22 novembre 1863.

« Depuis que nous avons quitté le Tell algérien, nous avons été impressionnés par un spectacle si grandiose, nous avons vu et admiré tant de choses tout à fait inattendues pour nous, que par un simple récit je pourrais remplir des pages entières.

« Le désert du Sahara africain où nous sommes entrés, n'a rien à envier aux plus hautes et aux plus intéressantes régions des Alpes. La réalité dépasse même toutes les descriptions qu'en donnent les voyages dans cette partie de l'Afrique; nous en avons surtout été frappés et émerveillés hier, quand nous aperçûmes tout à coup le Sahara, au passage du Sfa, lequel semble former une des gorges de la dernière chaîne de montagnes qui s'élève au nord de Biskra. Comme il y a vingt ans les soldats français, comme il y a dix-sept cents ans les légions romaines, nous ne pouvions nous empêcher de nous écrier, entraînés et enthousiasmés par le tableau féerique qui s'offrait à nos regards : « la mer, la mer! » Le désert, sans limites perceptibles à l'œil, nous apparaissait dans son jour le plus prodigieux.

« Nous sommes arrivés ici hier à midi, par un beau soleil d'Afrique, avec une température de 17 degrés à l'ombre. Les officiers français qui nous donnaient la conduite jusqu'ici, tous camarades et amis du capitaine d'artillerie **Zickel** [1], à la conduite et protection duquel nous confia M. le général **Desvaux**, gouverneur de Cons-

* D. A. Extrait du journal : l'*Industriel alsacien*, 24 janvier 1864.

[1] Le jeune capitaine **Zickel**, de Mulhouse, est depuis des années en Afrique. Il dirige les forages des puits artésiens du Sahara, fondés en 1856, dans cette partie reculée de la belle colonie française, par le général **Desvaux,** et connait par conséquent à fond le curieux pays que nous allons explorer. Ces puits établis à l'européenne, mais bien moins profonds que ceux de Grenelle et de Passy par exemple, diffèrent essentiellement des puits anciens et nouveaux, creusés par les Arabes du pays avec leurs instruments informes, à ce point, que le célèbre **Berbrugger,** dans sa première exploration du Sahara, en 1838, n'en a pas rencontré un seul présentant encore les restes ou seulement les apparences d'un tube en métal pénétrant jusqu'à la nappe jaillissante à une certaine profondeur. D'après **Berbrugger**, les puits jaillissants arabes sont simplement percés à travers le terrain et la roche superposée, au moyen d'une houe triangulaire à manche court, avec laquelle travaille le puisatier arabe, au fond du puits, débarrassé de ses sables et de ses eaux parasites. Il n'y a donc pas eu, dans les puits jaillissants arabes, anciens comme modernes, emploi de barres de sonde, ni de tubes, pour arriver jusqu'à la nappe artésienne, comme cela se pratique aujourd'hui par les puisatiers militaires français de la colonie.

tantine, nous installèrent dans un petit hôtel de Biskra, établi depuis peu pour les touristes, très-confortable et parfaitement organisé et adapté au climat du pays; de chaque chambre de l'hôtel on communique à une espèce de salle d'attente, dans un jardin, et ce jardin lui-même est si beau, si odoriférant et si frais en ce moment, qu'il pourrait l'être chez nous en plein été. Les figuiers, les mûriers et les grenadiers sont encore chargés de leurs feuilles vertes; les vignes forment de véritables haies touffues, auxquelles pendent encore de grands et gros raisins tardifs; les branches de grenadiers ploient sous le poids de leurs grosses et belles grenades.

« Pendant que j'écris ici, à huit heures du matin, le soleil me chauffe les pieds par la porte ouverte, et un délicieux petit vent agite, dans le jardin, le feuillage des arbres. **Martins** s'occupe en ce moment à classer dans ses papiers les plantes par lui recueillies dans notre course d'hier; ce sont généralement des plantes à nous étrangères, de forme même curieuse, qui n'ont rien ou peu de commun avec les nôtres. **Escher** se trouve dans la chambre à côté de la mienne. Il s'était proposé de se lever de bien bonne heure, pour ranger aussi ses récoltes à lui; mais comme il avait encore devant lui *plusieurs boutons à attacher*, il perdit un temps précieux, au grand préjudice de la géologie africaine.

« La science trouve encore ici une riche moisson à faire. Les formations calcaires, le crétacé supérieur surtout, jouent ici un rôle important; elles forment presque toutes des arêtes et des plis de terrains (Grate und Terrainfalten) qui séparent et divisent les grands bassins du terrain tertiaire (Tertiärbecken). Ces derniers se distinguent particulièrement par leurs colossales fondrières (Auswaſchungen). Quand on longe les profonds ravins creusés dans les terrains argileux rouges, où la mule que vous montez marche de préférence tout au bord des précipices, on est involontairement saisi par la pensée de la puissance irrésistible des grands et impétueux torrents africains, qui ont donné à ce pays une empreinte d'un caractère si particulier. Ainsi que me l'a fait remarquer mon ami **Escher,** toutes ces profondes fondrières sont marquées d'une manière si tranchée, qu'elles semblent dater d'hier; on éprouve, en les suivant, comme une sensation vague qu'on foulerait une terre créée et seulement ébauchée en grand, et non encore arrivée à sa dernière et complète formation.

« Et pendant qu'on s'abandonne à ces fugitives contemplations, on vient à apercevoir de l'œil, à une certaine distance, une masse de pierres posées debout; ce sont les pilastres d'anciennes maisons d'une station romaine, et souvent ces ruines romaines peuvent vous servir d'indicateurs de la route d'un endroit où autrefois une population énergique avait lutté, avec persévérance, contre ce terrible climat africain, qu'on recherchera néanmoins toujours, pour les merveilleuses jouissances que la science rencontre à chaque pas dans ce pays d'une nature si grandiose; il suffit de quelques heures comme celles que nous avons passées hier soir, pour apprendre à apprécier cette partie de l'Afrique, aujourd'hui française. Il était sept heures. Nous nous levions de table, lorsque passant sur *la place du Caravansérail* (à Biskra), où s'arrêtait pour la nuit un convoi de chameaux, nous voyions les palmiers-dattiers de l'oasis se dessiner comme un mirage sur un ciel serein, tandis que le lointain et nu désert se projetait, au sud, dans ce tableau féerique. C'était un coup d'œil que je n'oublierai jamais, et cependant j'ai vu déjà pas mal de choses dans ma vie!

« Un autre moment vraiment solennel de notre voyage, ce fut le passage d'un ravin et d'un pont romain encore bien solide, le pont d'El Kantara; nous avions cheminé par-dessus un plateau élevé, ou, pour m'exprimer géologiquement, par une vallée entre deux chaînes de montagnes, une espèce de grande faille encombrée de pierres (Steinwüſte), quand le chemin tourne brusquement à gauche, vers un profond ravin (Djebel Gaous). Ce ravin forme une espèce de *cluze* (Cluſe) comme on en rencontre dans la chaîne du Jura, et nous rappelle le *col des Roches*. **Martins** y trouvait encore plus de ressemblance avec la *Brèche de Roland*, dans les Pyrénées. A l'entrée

dans la *cluse*, aux environs d'une ancienne station romaine, nous descendîmes de nos mules, et chacun s'adonna un bon moment à ses travaux et à ses explorations favorites: **Martins** cherchait des plantes, **Escher** et le capitatne **Zickel** réunissaient des pierres et des fossiles ou pétrifications; moi, je cherchais à me rendre compte des formations géologiques qui nous entouraient. C'est ainsi que nous suivions, chacun, nos études et nos occupations de prédilection, lorsque, sans nous en douter, nous en fûmes détournés par la plus étonnante surprise: au delà du ravin où nous nous trouvions, les palmiers de l'oasis, avec leurs fruits dorés, brillaient à nos yeux de tout leur éclat. Le contraste entre la gigantesque et sauvage solitude du Saint-Gothard et les jardins du lac Majeur est certainement imposant; mais il n'est pas si complet, et surtout pas si soudain que celui qui s'offrait à ce moment à nos regards. On dit que le peintre **Descamp**, en voyant ce grand spectacle de la nature africaine, ne voulut pas aller plus loin. »[1]

DEVILLE (Ch. Sainte-Claire).

LETTRES SUR LES PHÉNOMÈNES ÉRUPTIFS DE L'ITALIE MÉRIDIONALE. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XLIII, p. 606, 681 et 745. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, janvier 1857, p. 68.

DUFOUR (Louis), professeur de physique à l'Académie de Lausanne.

TEMPÉRATURES DE L'AIR ET DES MIRAGES A LA SURFACE DU LAC LÉMAN. Bulletin de la Société vaudoise des sciences nat., t. IV, n° 37. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXXIV, février 1857, p. 145.

DUFOUR (L.).

CORRECTION DE LA TEMPÉRATURE DANS LES OBSERVATIONS DU MAGNÉTISME TERRESTRE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, janvier 1857, p. 5.

DUFOUR (L.).

CONGÉLATION DE L'EAU ET FORMATION DE LA GRÊLE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, avril 1861, p. 346. Complément de ce Mémoire : Dans la seconde partie de mon Mémoire sur la *congélation de l'eau* et sur la *formation de la grêle*, j'ai cherché à montrer que les grêlons pourraient fort bien résulter de gouttelettes d'eau suspendues dans l'atmosphère et refroidies au-dessous de 0°. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, mai 1861, p. 28.

L'auteur ajoute comme *résumé :*

1° Lorsque l'eau est maintenue en suspension dans un milieu fluide et hors de tout contact solide, elle ne gèle que rarement à 0°. L'état liquide se conserve jusqu'à — 5°, — 10°, même — 20°.

2° La solidification se produit sous l'influence de causes diverses et inégalement efficaces : mouvement, contact de solides etc.

3° Dans des circonstances convenables on peut provoquer la congélation à une température inférieure à 0°, et obtenir des sphères solides qui présentent une grande analogie avec les grêlons.

4° La grêle se produit probablement lorsque des globules aqueux et suspendus dans une atmosphère agitée ne gèlent qu'après s'être refroidis au-dessous de 0°.

[1] D. A. — 1864, 20 avril : Au moment où je corrige les épreuves d'impression *Auteurs D*, il me parvient une lettre de l'ami **Ed. Collomb**, dont voici un extrait : M. **Charles Martins** a prononcé un *speech* monstre aux réunions de la Sorbonne. 3000 auditeurs ! Il a raconté son dernier voyage en Afrique. — Fort succès, applaudissements prolongés. — Depuis quelques semaines je suis fortement occupé de la rédaction d'une *carte géologique d'Espagne* avec mon compagnon de voyage M. **de Verneuil**; nous la publierons cette année.

*La condensation et la congélation de la vapeur d'eau à leur surface contribue à leur accroissement**.

5° Les principaux caractères des grêlons (aspect, forme, constitution) peuvent convenablement s'expliquer en supposant l'origine indiquée ci-dessus.

DUFOUR (L.).

SOLIDIFICATION DE QUELQUES CORPS. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, mai 1861, p. 22.

DUFOUR (L.).

DENSITÉ DE LA GLACE. Second Mémoire. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIV, mai 1862, p. 5. — Premier mémoire sur le même sujet dans le numéro de juin 1860 de ces Archives, t. VIII, p. 89.

.... La densité de la glace a été l'objet des évaluations les plus diverses, et il est remarquable que, malgré la précision des recherches scientifiques au temps actuel, on trouve encore à cet égard des données fort peu concordantes.

DENSITÉ DE LA GLACE PAR DIVERS OBSERVATEURS.

0,905. **Pl. Heinrich** (1807). *Gilbert's Ann.*, t. XXXI, p. 228.

0,940. **Thomson**. *Système de chimie*, 1818, t. III, p. 15.

0,916. **Berzelius**. *Traité de chimie*, t. Ier, p. 403.

0,950. **Dumas**. *Traité de chimie*, t. Ier, p. 19.

0,927. **Osan**, cité par **Kopp**. *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCIII, p. 204.

0,937. **Irvine**, cité par **Brunner**. *Poggendorff's Annalen*, t. CIX, 123.

0,918. **Brunner** a conclu de ses recherches le chiffre 0,918 comme densité de la glace à 0°, et 0,000111 comme coefficient cubique de dilatation de ces corps entre 0° et — 20°. Ce résultat correspond à une augmentation de volume de 1/11 au moment du gel.

0,9158. **Plücker** et **Geissler** publièrent en 1852 un Mémoire où, entre autres déterminations, se trouve la mesure de l'accroissement qu'éprouve un volume déterminé d'eau au moment de sa solidification. Ils indiquent comme coefficient d'expansion au moment du gel 0,09195, ce qui correspond à une densité de la glace de 0,9158. Comme coefficient cubique de dilatation ils trouvèrent 0,000158. *Poggendorff's Annalen*, t. CLXIII, p. 238.

0,908. **Kopp**. Augmentation de volume lors du changement d'état 1/10. *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1855.

0,9175. **Dufour** (L.). Moyenne de 22 déterminations dans un mélange d'alcool et d'eau préalablement refroidi au-dessous de 0°. *Archives des sciences naturelles de Genève*, juin 1860.

0,9178. **Dufour** (L.). D'après ce chiffre, un volume d'eau égal à l'unité, à 0°, produit en gelant un volume de 1,0895 de glace. L'expansion, au moment du gel, est 0,0895 ou sensiblement 1/11 du volume de l'eau à 0°.

La densité de la glace a été déterminée dans un mélange de chloroforme et d'huile de pétrole refroidi à 0°.... Un morceau de glace, essuyé avec soin à sa surface, était placé dans le mélange et tombait au fond ou flottait à la surface. Dans le premier cas on ajoutait graduellement, et en agitant avec une baguette en verre, du chloroforme; dans le second cas, de l'huile de pétrole. L'équilibre parfait du morceau de glace ne s'obtenait qu'après quelques balancements. On enlevait alors rapidement

* D. A. Non-seulement la vapeur d'eau, l'humidité de l'atmosphère traversée contribuent à leur accroissement, mais les vésicules d'eau à l'état de pluie, qui accompagnent les chutes de grêle, et qui fort souvent sont, à l'état liquide, à une température au-dessous de zéro, s'ajoutent aux grelons. — Fort souvent, par des températures d'air ambiant de quelques degrés au-dessus de zéro, j'ai observé que la pluie, tombant sur le taffetas de mon parapluie, couvrait la surface de verglas. Les vésicules d'eau, à l'état liquide, ayant une température au-dessous de zéro, en tombant sur la surface de l'étoffe, par la chute subissent un changement moléculaire et gèlent.

le morceau de glace et on portait le mélange sous la balance, où un morceau de verre en forme de cône de pin (je le nommerai *V*) était suspendu à l'aide d'un cheveu. On pesait *V* dans le mélange, et connaissant son poids dans l'air et dans l'eau, on avait tous les éléments propres au calcul de la densité. Pendant l'immersion du morceau de glace, un thermomètre à petite boule, où les dixièmes de degrés sont très-appréciables, plongeait dans le mélange et en donnait la température.

DUFOUR (L.).

ÉBULLITION DES LIQUIDES. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1861, t. XII, p. 210 à 266.

Conclusions.

1° Lorsque, dans des capsules de platine, de cuivre, de porcelaine, de verre, on chauffe de l'huile de lin, puis que l'on y introduit, avec des précautions convenables, de petites quantités d'eau qui tombent au fond de la couche d'huile, cette eau peut arriver bien au-dessus de 100° avant de bouillir. Des gouttes aqueuses ont ainsi atteint plus de 150°.

2° Lorsque l'eau ordinaire (non purgée d'air) est introduite dans un mélange convenable d'essence de girofle et d'huile de lin, elle flotte en équilibre dans ce milieu de même densité. Si on chauffe dans ces conditions, sa température dépasse toujours 100° avant que l'ébullition ait lieu. Des sphères d'eau ont été amenées ainsi à 178°.

3° Lorsque l'eau n'est pas placée dans un vase solide, mais qu'elle flotte soutenue dans un fluide de même densité, elle peut subsister à l'état liquide (sans changement de pression) jusqu'à — 20° d'une part et 178° d'une autre, c'est-à-dire durant 198° du thermomètre.

4° Diverses solutions salines, chauffées sur un bain de soufre en fusion et sous une couche d'huile, peuvent atteindre des températures très-supérieures à celle de leur ébullition ordinaire, sans changer d'état.

5° Des sphères de chloroforme, flottant en équilibre dans une dissolution de chlorure de zinc de même densité, peuvent être chauffées jusqu'à 97 et 98° sans bouillir.

6° L'acide sulfureux liquide, flottant en équilibre entre deux couches inégalement denses d'acide sulfurique convenablement étendu d'eau, a pu être conservé jusqu'à + 8°, sans que l'état gazeux se produisît.

7° Dans les conditions particulières des expériences, l'ébullition intervient tantôt spontanément, tantôt sous l'influence d'actions moléculaires étrangères.

8° Le contact des corps solides, surtout des corps poreux, est très-généralement une cause provocatrice de l'ébullition.

9° L'électricité, comme agent spécial, ne paraît pas agir pour déterminer l'ébullition de l'eau surchauffée.

10° La décomposition, par un courant électrique, de l'eau surchauffée et le dégagement gazeux qui en résulte sont une cause provocatrice de l'ébullition.

11° Les retards d'ébullition dans les liquides ne peuvent pas être attribués à une adhésion pour les parois des vases dans lesquels ils sont chauffés.

12° Les retards d'ébullition et toutes les irrégularités qui s'y rattachent s'expliquent convenablement quand on les attribue aux liaisons moléculaires, à la cohésion intérieure des liquides.

13° Les causes qui produisent l'ébullition sont celles qui viennent modifier ou détruire ces liaisons moléculaires.

14° Les retards d'ébullition et les retards de solidification des liquides se produisent dans des circonstances semblables et disparaissent sous des influences semblables également.

15° La chaleur seule, agissant dans les liquides, sans le concours d'influences moléculaires étrangères, ne détermine pas leur ébullition à une température constante pour chaque pression.

16° L'ébullition d'un liquide à une pression déterminée peut se produire à des tempé-

ratures variables, suivant les conditions physiques dans lesquelles il est placé ; ces températures sont égales ou supérieures à celle où la force élastique de la vapeur du liquide fait équilibre à la pression extérieure.

E

EDLUND (E.).

RECHERCHES SUR LES PHÉNOMÈNES CALORIFIQUES QUI SONT PRODUITS PAR LE CHANGEMENT DE VOLUME DES CORPS SOLIDES et sur leur rapport avec le travail mécanique effectif. Poggendorff's Annalen, 1861, n° 9. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 47.

ENGELHARDT.

FORMATION DE LA GLACE AU FOND DE L'EAU. (Grundeis des Allemands). Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LX, p. 23. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, septembre 1860, p. 74.

ESCHER (von der Linth).

REMARQUES GÉOLOGIQUES SUR LE VORARLBERG SEPTENTRIONAL et sur quelques contrées voisines. Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, t. XIII. Archives des sciences naturelles de Genève, septembre 1854, p. 67.

ETALLON.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DU HAUT-JURA et en particulier des environs de Saint-Claude. Brochure in-8°, Paris 1857. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle série), t. II, mai 1858, p. 71.

F

FARADAY.

REGEL DE LA GLACE. Philos. Magaz., mars 1859. Archives des sciences naturelles de Genève, mars 1859, p. 269.

.... Le phénomène du regel semblerait prouver que la présence d'une portion de glace déjà solidifiée détermine le dépôt de nouvelles particules solides prises dans le liquide ambiant ; c'est ce que démontre du reste l'accroissement qu'éprouvent de très-petits cristaux de glace dans de l'eau qui est à la température de la glace fondante. M. **Harrison** a imaginé un appareil qui fait voir d'une manière élégante ce phénomène. On voit d'abord se former dans le liquide de très-beaux cristaux de glace très-minces, de six, huit et même dix pouces de longueur ; puis ces cristaux, qui ne peuvent pas être plus froids que le liquide ambiant, se soudent très-facilement quand on les amène en contact les uns avec les autres.

FAVRE (Alphonse), professeur de géologie à l'Académie de Genève.

TERRAIN LIASIQUE ET KEUPÉRIEN DE LA SAVOIE. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 1859, t. XV, 3 planches, 20 figures. Extrait des Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1859, p. 327.

FAVRE (Alph.).

GÉOLOGIE DES BASES DE LA MONTAGNE DU MÔLE EN SAVOIE. Extrait des matériaux pour la paléontologie suisse, publiés par le professeur **Pictet**. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1857, t. XXXVI de la 4e série, p. 334, 1 planche.

FAVRE (Alph.).

MINÉRAUX ARTIFICIELS. Travail lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, dans sa séance du 15 mars 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXI, février 1856, p. 136.

FAVRE (Alph.).

MÉMOIRE SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIII, décembre 1856, p. 299 à 337. — Deuxième mémoire. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, juin 1857, p. 20, 1 carte.

.... J'ai reproduit à peu près en entier la note sur les tremblements de terre ressentis au Valais en 1855, publiée par M. le chanoine **Rion**.

.... Le 25 juillet 1855, vers une heure moins quelques minutes après midi, une grande partie du centre de l'Europe fut ébranlée par un violent tremblement de terre. — Le centre de la secousse paraît avoir été près de Viége en Valais, un peu au sud du village du côté de Stalden; M. **Morlot** le place entre Viége et Saint-Nicolas. Un peu avant une heure après midi, il y eut, dans cette localité, une première et désastreuse secousse, accompagnée d'une forte détonation. Cinq minutes plus tard commencèrent des détonations qui continuèrent, avec ou sans secousses, à peu près de quart d'heure en quart d'heure jusqu'au lendemain.

Les localités où cette secousse causa le plus de ravages sont: Viége, Visperterbinen, Stalden, Saint-Nicolas, Tærbel, Zeneggen, Bürchen, Unterbach, Eischol, Vissoye (val d'Anivier), Brigue, Gliss, Naters, Mund, Rarogne.

Viége, Saint-Nicolas et Stalden furent presque complétement détruits*.

Les secousses de tremblement de terre dans le Valais ont continué pendant toute l'année. En 1856 elles ont été moins fréquentes, et les dernières qu'on ait citées sont du 11 septembre 1856

FAVRE (Alph.).

TERRAIN HOUILLER NUMMULITIQUE DE LA MAURIENNE. Archives des sciences naturelles de Genève t. X, janvier 1861, p. 18, 1 planche.

FORBES (James), professeur.

NOTICE SUR QUELQUES POINTS DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DE LA NORVÈGE, extraite du voyage dans ce pays-là: *Norway and its glaciers*. Édinburgh 1853. Archives des sciences naturelles de Genève, octobre 1854, p. 89.

1° Configuration de la Norvége.
2° Quelques particularités du climat de Norvége.
3° Position de la ligne des neiges persistantes en Norvége.
4° Énumération des principaux glaciers et champs de glace en Norvége.
5° Glaciers de Norvége comparés à ceux de la Suisse.
6° Ancienne extension des glaciers en Norvége.
8° Sur quelques particularités des paysages norvégiens et sur les chutes d'eau dans ce pays-là.

FORBES (J.).

SUR QUELQUES PROPRIÉTÉS DE LA GLACE PRÈS DE SON POINT DE FUSION. Proceedings of the royal Society of Edinburgh, 19 avril 1858. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. III, novembre 1858, p. 305.

FORBES (James).

RELATIONS GÉOLOGIQUES DES ROCHES SECONDAIRES ET DES ROCHES PRIMAIRES DE LA CHAÎNE DU MONT-BLANC. Mémoire lu à la Société d'Édimbourg, le 21 janvier 1856. Extrait

* D. A. En 1855 j'ai fait un séjour au Pavillon du glacier de l'Aar. Accompagné d'opérateurs photographes de *MM. Bisson frères*, je me suis rendu dans le Valais fin août. Nous avons produit un grand nombre de photographies de Viége, Stalden et Saint-Nicolas, et des détails des habitations qui ont le plus souffert. — Dans ces trois villages, les voûtes des églises sont tombées, des murs d'habitations en pierres ont été fortement lézardés, des toitures et des constructions anciennes et peu solides jetées à terre, ces dernières peu nombreuses.

de l'Edinburgh new Philosophical Journal, avril 1856, et communiqué par l'auteur. Archives des sciences naturelles de Genève. t. XXXI, avril 1861, p. 281.

...., L'auteur fait des observations sur le Mémoire de M. **Sharpe** : *Structure du Mont-Blanc et de ses environs*, qui a paru dans Quarterly Journal geol. Soc. of London, février 1855, et Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXVIII, p. 270.

G

GASTALDI et **MORTILLET.**

THÉORIE DE L'AFFOUILLEMENT GLACIAIRE. Atti della Societa italiana di scienze naturali, t. V. 1863. Arch. des sciences nat. de Genève, t, XVIII, novembre 1863, p. 285.

GAUTIER (professeur).

NOTICE SUR LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES EFFECTUÉS DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES DANS L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, septembre 1860, p. 5.

GEMELLARO (G. G.).

SUR L'ÉLÉVATION GRADUELLE DES CÔTES DE LA SICILE entre l'embouchure du Simeto et de l'Onobola. Quarterly journ. of the geol. Society of London, t. XIV, p. 504. Arch. des sciences nat. de Genève, mai 1859, p. 77.

GIEBEL (C. G. Dr, Docent an der Universität von Halle).

DIE DREI REICHE DER NATUR. In drei Abtheilungen mit 8000 Abbildungen. Leipzig 1858-1860.

GRAS (Scipion).

PÉRIODE QUATERNAIRE DANS LA VALLÉE DU RHÔNE et sa division en cinq époques distinctes. Bulletin de la Soc. géol. de France, 1856, t. XIV, p. 207. Arch. des sciences nat. de Genève, novembre 1857, t. XXXVI, 4e série, n° 143, p. 268.

....*Résumé général des observations.*

Première époque. A la fin de l'époque tertiaire, les eaux marines qui avaient déposé de la molasse s'étaient retirées depuis longtemps et avaient fait place à des lacs d'eau douce. Il s'est fait de profondes modifications dans le relief des Alpes etc. Lorsque ces montagnes ont eu la configuration qu'elles présentent maintenant, de grands courants d'eau, sortant par les principales vallées, ont commencé à creuser la plaine dauphinoise.

Deuxième époque. Dépôt du diluvium inférieur. Dépôt énorme, dont la forme, la composition, la structure dénotent qu'il a été formé au sein d'une nappe d'eau. La plaine dauphinoise était alors un lac. D'après M. **Gras**, ce lac aurait été formé par l'exhaussement de la Méditerranée. Les glaciers s'étendaient jusqu'à lui et y amenaient les blocs erratiques et les cailloux striés que l'on retrouve dans le diluvium inférieur. C'est donc une première époque glaciaire.

Troisième époque. Les gros blocs anguleux et les cailloux rayés cessent d'arriver dans la plaine dauphinoise, ce qui annonce un retrait des glaciers. Les courants changent de régime. Ils s'abaissent et déposent le lehm ancien et le diluvium à quartzite.

Quatrième époque. Les vallées qui avaient été creusées tout à fait au commencement de la période quaternaire, puis avaient été comblées par les matières de transport, ont été creusées pour la seconde fois à cette époque. Cette action a été interrompue à plusieurs reprises, et chacune des interruptions correspond à une terrasse qui est recouverte de lehm ancien.

L'abaissement des eaux a été le résultat de la retraite de la mer, qui a eu lieu par saccades. Le volume des eaux des rivières a toujours été en diminuant, comme l'indique le rapprochement des terrasses. Pendant cette époque les glaciers continuaient à fondre.

Cinquième époque. Après l'entier creusement des vallées, les blocs erratiques superficiels sont arrivés. Ils ont été transportés par les glaciers, comme l'ont démontré les géologues suisses.

L'hypothèse des radeaux de glace n'est pas admissible. En résumé, dit M. **Gras**, l'hypothèse qui explique le mieux les faits de la cinquième époque est une seconde extension des glaciers, non moins considérable que la première.

Période actuelle. Le commencement de cette période a coïncidé avec un grand changement climatérique qui a mis fin à l'extension des glaciers. Il est probable qu'il y a eu un léger rehaussement du niveau de la mer qui, en provoquant un atterrissement au fond des vallées les plus basses, a donné lieu au terrain alluvien.

La formation du terrain quaternaire du Dauphiné a eu pour causes :

1° Les variations excessives dans la température moyenne.

2° Des changements également considérables dans le niveau de la mer.

.... M. **Alph. Favre**, qui a fait un résumé du Mémoire de M. **Scipion Gras**, ajoute : Nous voyons dans le travail de M. **Gras** deux ordres d'idées fort différents : les observations ou faits. Ils nous paraissent des plus intéressants. 2° Les idées théoriques. Elles ne nous semblent pas incontestables. — Il nous paraît en effet difficile d'admettre que les grands, les immenses glaciers de la cinquième époque, qui ont porté les blocs erratiques dans la plaine dauphinoise, soient arrivés après la formation des terrasses, que M. **Gras** place dans la quatrième époque. S'il en avait été ainsi, les terrasses auraient été déformées et effacées par le mouvement des glaciers. Nous pensons donc que les terrasses n'ont été formées que depuis que les glaciers se sont retirés (qu'ils ont diminué), ou pendant leur retraite (leur diminution)*.

GRAS (Sc.).

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA PÉRIODE QUATERNAIRE. Société philomatique de Paris, 25 mai 1861. Institut 1861, p. 222. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 69.

.. . M. **Gras** divise en quatre étages la série des terrains auxquels on a donné le nom de diluvium :

1° Diluvium des vallées inférieures.

2° Diluvium des plateaux.

3° Diluvium des terrasses.

4° Blocs erratiques superficiels.

GRAS (Sc.).

SUR L'IMPOSSIBILITÉ DE SÉPARER DANS LE TERRAIN ANTHRACITE DES ALPES LES COQUILLES DU LIAS DES EMPREINTES HOUILLÈRES. Arch. des sciences nat. de Genève (nouvelle période), t. I, avril 1858, p. 352.

GRAS (Sc.),

NÉCESSITÉ D'ADMETTRE DEUX ÉPOQUES GLACIAIRES dans le terrain quaternaire des Alpes. Bulletin de la Soc. géol. de France, t. XIV, 1856, p. 207. Idem, t. XV, 1857, p. 10, par **Lory**. Arch. des sciences nat. de Genève (nouvelle période), t. II, mai 1858, p. 5.

H

HANSTEEN.

ÉPOQUES PÉRIODIQUES DE MAXIMUM ET DE MINIMUM OBSERVÉES DANS LES APPARITIONS D'AURORE BORÉALE. Communication de M. **Quetelet** à l'Académie de Belgique. Institut, 27 septembre 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIII, février 1855, p. 136.

* D. A. Durant la période des glaciers monstres, tous les pics et roches des Alpes étaient couverts de glace, les glaciers ne portaient pas de matériaux sur leur dos et ne pouvaient déposer, laisser en place, que des matériaux triturés sous forme de *moraines profondes*.

HEBERT (Ed.).

Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris, ou classification des terrains par les oscillations du sol. Première partie : Terrain jurassique. Paris 1857, in-8°, 87 pages. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. Ier, mars 1858, p. 280.

HEER (Oswald), professeur.

Charbons feuilletés de Durnten et d'Utznach (canton de Zurich). Discours traduit par **Charles-Th. Gaudin.** Archives des sciences natur. de Genève (nouvelle période), t. II, août 1858, p. 305.

1° A quelle cause faut-il attribuer l'origine des charbons feuilletés ?

2° Quand les charbons feuilletés se sont-ils formés ?

HELMERSEN (G.).

Sur le soulèvement lent des rivages de la mer Baltique et de l'action des flots et des glaces sur les rivages. Académie des sciences de Saint-Pétersbourg. — Institut 1857, p. 169. — Arch. des sciences natur. de Genève, t. XXXV, août 1857, p. 299.

.... A Abo, de 1750 à 1841	1,75	pied	suédois (0m,517)
A Hangö-Udd, de 1754 à 1831	1,67	»	(0m,494)
A Jussari, de 1800 à 1827	0,74	»	(0m,218)
A Sweaborg, de 1800 à 1840	0,80	»	(0m,236)
A Sweaborg, par an (1800 à 1840), moyenne			0m,0059
A Abo, par an (1750 à 1841), moyenne			0m,0192
Dans 100 ans.			1m,920

Ces observations de soulèvement des côtes de la Suède et de la Finlande ont été faites par **Kosakewitsch** et discutées par **Hallstræm**, dans les *Acta societatis scientiarum fennicæ*, t. Ier.

HIRN (G. A.).

Recherches sur l'équivalent de la chaleur. Archives des sciences naturelles de Genève, octobre 1859, p. 146 à 198.

HITCHLOCK (E.), prof.

Conversions de certains conglomérats en schiste talqueux et micacé et en gneiss, par l'allongement, l'aplatissement et le métamorphisme des cailloux et du ciment. Silliman's American Journal, t. XXXI, mai 1861, p. 372. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIV, mai 1862, p. 97.

HOPKINS (F.).

Action de la vapeur aqueuse et sa tendance à produire dans l'atmosphère une rupture d'équilibre. Mémoire communiqué à la Société royale de Londres, en janvier 1857. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXV, juillet 1857, p. 206.

HOPKINS (F.).

Sur la température extérieure de la terre et des autres planètes du système solaire. Extrait d'un Mémoire lu à la Société philomatique de Cambridge. Philosoph. Magaz., mai 1856. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXII, août 1856, p. 310.

HOUZOU.

Variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LII, p. 809, 22 avril 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, juin 1861, p. 145.

HUMBOLDT (Alex. de).

Volcans de la terre. Leur nombre et leur distribution géographique. *Cosmos*, 4e volume. Archives des sciences naturelles de Genève, mai 1859, p. 74.

Nombre des volcans répartis sur la surface du globe.

Lieux.	Nombre.	En activité récente.
Europe	7	4
Iles de l'Océan Atlantique	14	8
Afrique	3	1
Asie continentale	25	15
Asie occidentale et centrale	11	6
Asie, presqu'île de Kamtschatka	14	9
Iles de l'Asie orientale	69	54
Iles de l'Asie méridionale	120	56
Océan Indien	9	5
Mer du Sud	40	26
Amérique continentale	115	53
Amérique du Sud	56	26
Chili	24	13
Pérou et Bolivie	14	3
Quito et la Nouvelle-Grenade	18	10
Amérique centrale	29	18
Mexique au sud du Rio-Gila	6	4
Partie nord-ouest d'Amérique, au nord du Rio-Gala	24	5
Antilles	3	3
Total	603	417

Dans ce tableau, les chiffres de la première colonne indiquent le nombre des volcans cités dans l'ouvrage; ceux de la seconde marquent combien d'entre eux ont donné des preuves récentes d'activité volcanique*.

J

JAMIN (J.).

VITESSE DE LA LUMIÈRE DANS L'EAU A DIVERSES TEMPÉRATURES. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XLIII, p. 119, 29 décembre 1856. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, mars 1857, p. 222.

K

KÆMTZ.

RELATIONS ENTRE LES PLUIES ET LES HAUTEURS BAROMÉTRIQUES. Lettre adressée à M. **Quetelet**. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXVIII, avril 1855, p. 309.

KELLER (Dr, président de la Société archéologique de Zurich).

ÉTABLISSEMENTS LACUSTRES. Mémoires de la Société archéologique de Zurich, vol. XIV, cahier VI, in-8°, 60 pages, 17 planches. Zurich 1863.

*D. A. Dans le t. IV du *Cosmos*, de M. **de Humboldt**, j'ai cherché ce tableau pour voir si les chiffres isolés sont conformes. L'addition de la première colonne est de 603, celle de la seconde de 319. Dans le tableau des *Archives de Genève* et dans celui de M. **de Humboldt**, le nombre inscrit comme total est de 407 pour la première colonne (différence —196), et de 225 pour la deuxième colonne (différence —94).

M. **de Humboldt** dit: Ce long travail constate que sur 407 volcans, 225 ont donné, dans les temps modernes, des témoignages d'activité. — D'après cette transcription de l'auteur, il faut admettre comme juste dans leur ensemble ces deux chiffres de 407 et de 225, et faire la supposition que dans la liste le nombre est trop considérable.

Résumé du cinquième rapport du Dr **Keller**, sur les établissements lacustres. Extrait du Bulletin de l'Institut national genevois.

Terramara de l'Émilia, par **P. Strobe**, professeur d'histoire naturelle à l'université de Parme, et de **L. Pigorini**, jeune archéologue à Parme. 3 planches, comprenant 89 figures.

Établissement lacustre à Peschiera, sur le lac de Garde, en Italie, par **de Miller**, officier du génie autrichien.

Établissements lacustres de l'Untersee, c'est-à-dire de la partie du lac de Constance à l'occident de la ville, par **M. Deheff**, employé aux douanes du grand-duché de Bade; 2 planches avec 27 figures accompagnent le Mémoire.

Fascinage de Nieder-Wyl, près Frauenfeld (canton de Thurgovie).

Établissement lacustre près de Zug, par le professeur **Mühlberg**, à Zug.

Établissement de l'Ebersberg (canton de Zurich), décrit par **Escher de Berg**, dans le vol VII, cahier IV des Mémoires de la Société archéologique de Zurich.

Établissement lacustre de Robenhausen, au lac de Pfäffikon, canton de Zurich, par **Jacob Messikommer**, à Stegen-Wetzikon, canton de Zurich. Cet archéologue continue à fouiller, à faire des observations intéressantes et à trouver des objets souvent très-curieux, dont il fait le commerce, après les avoir fait passer sous les yeux du Dr **Keller**. Tout ce qu'il livre est authentique.

Établissement dans le lac de Bourget (en Savoie).

Lac de Neuchâtel, nouvelles découvertes par le colonel **Schwab**; 4 planches comprenant 71 figures.

Stations à pilotis des lacs de Sempach, de Baldegg et de Mauen.

Lac de Constance. Recherches par **Ullersberger**, à Ueberlingen, publiées par le professeur **Deicke**.

L

LARTET (Ed.).

COEXISTENCE DE L'HOMME ET DES GRANDS MAMMIFÈRES FOSSILES réputés caractéristiques de la dernière période géologique. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, p. 203. Voyez : *Note sur la période quaternaire ou diluvienne considérée dans ses rapports avec l'époque actuelle*, par **Fr. J. Pictet**. Archives des scienccs naturelles de Genève 1860, t. VIII, p. 265.

LARTET (Ed.).

ANCIENNE STATION HUMAINE, avec sépulture contemporaine des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière époque géologique. Société philomatique de Paris, 18 mai 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, août 1861, p. 365.

.... Fouilles aux environs d'Aurignac (Haute-Garonne).

LOMBARD (H. C.), docteur.

CLIMATS DES MONTAGNES considérés au point de vue médical. Archives des sciences natur. de Genève, t. XXXII, août 1856, p. 265; t. XXXIII, septembre 1856, p. 16.

I. *Quels sont les caractères météorologiques des climats de montagnes?*

a) *Températures.* La décroissance entre Genève et le Saint-Bernard est de 1° C. pour 188 mètres; mais comme la température moyenne de Genève est abaissée par le voisinage du lac, ce chiffre donne un décroissement plus lent que celui qui s'observe

généralement dans la zone tempérée, c'est-à-dire 1° C. par 170 mètres. L'amplitude des variations diurnes est moindre au Saint-Bernard qu'à Genève. Le maximum arrive plus tôt et le minimum plus tard.

b) *Pression atmosphérique.* Elle diminue avec la hauteur, qui contribue aussi à rendre les variations diurnes moins étendues que dans la plaine, tandis que le contraire s'observe pour les variations annuelles du baromètre.

c) *Humidité de l'air.* La quantité absolue de vapeur contenue dans l'air diminue naturellement avec la température; quant à l'humidité relative ou à la fraction de saturation, la moyenne annuelle ne présente pas de grandes différences dans les deux stations, tandis que les variations mensuelles et diurnes sont beaucoup moindres au Saint-Bernard qu'à Genève*.

d) *Pluie ou neige.* La quantité annuelle est une fois et demie ou deux fois plus considérable au Saint-Bernard qu'à Genève, surtout en hiver**.

e) *État du ciel.* Peu de différence quant à l'état du ciel, en comparant toute l'année dans les deux stations; mais, tandis que l'été est l'époque la moins nuageuse à Genève, c'est l'hiver qui est la saison la plus claire au Saint-Bernard.

II. *Quelle est l'influence physiologique et pathologique des climats tempérés?*

a) Influence au-dessus de 2000 mètres.

b) Influence au-dessous de 2000 mètres.

c) Influence des climats alpins et subalpins.

III. *Quelles sont les maladies qui peuvent être améliorées ou aggravées par un séjour de montagne?*

IV. *Quelles sont les localités les mieux appropriées aux diverses maladies et les précautions hygiéniques nécessaires pour un séjour de montagne?*

a) Climats à la fois toniques et adoucissants (au dessous de 1000 mètres).

b) Climats toniques et vivifiants (aux environs de 1000 mètres).

c) Climats essentiellement toniques et excitants (au-dessus de 1000 mètres).

Conclusions. Tableaux des hauteurs au-dessus de la mer des localités mentionnées dans ce Mémoire.

LYELL (Charles F. R. S. D. C. L.).

LAVES DU MONT ETNA. Ce Mémoire a paru dans *Philosophical Transactions*, IIe partie, 1858, p. 703. Traduction de **Charles Th. Gaudin**. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1859, p. 217.

LYELL (Ch.).

MANUEL DE GÉOLOGIE ÉLÉMENTAIRE, ou changements anciens de la terre et des habitants, tels qu'ils sont représentés par les monuments géologiques. Traduit de l'anglais sur la 5e édition, par **Hugard**, 2 vol. in-8°. Paris 1858. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. II, juin 1858, 163.

* D. A. En septembre 1857, en compagnie de l'ami **Auguste Michel** (professeur), nous avons fait au Grand-Saint-Bernard des observations météorologiques bi-horaires pendant une décade. — Ces observations étaient en accord parfait avec celles faites aux mêmes heures par MM. les chanoines du Saint-Bernard. Il est à regretter que les observations hygrométriques de l'air au Saint-Bernard ne se fassent pas par la lecture du thermomètre à boule sèche et à boule mouillée. — J'ai donné à cet égard toutes les instructions à ces messieurs.... Ces lectures ne se font pas, et cependant elles sont très-importantes. — Autrefois on observait l'hygromètre à cheveux de **de Saussure**, qui certes, sous le rapport de l'exactitude, laisse beaucoup à désirer. Parfaitement réglé à la température de l'air ambiant à +10 degrés, les degrés d'humidité relative y sont assez approximatifs, mais pour les autres températures ils sont plus ou moins approximatifs et souvent très-loin de la vérité.

** D. A. Voyez les tableaux météorologiques de Genève et du Saint-Bernard dans nos *Matériaux*, t. V.

M

MAGNUS (G.).

PROPAGATION DE LA CHALEUR DANS LES GAZ. Traduction du mémoire publié dans Poggendorff's Annalen, t. CXII, p. 407. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, octobre 1861, p. 97 à 153.

MARCET (F.), professeur.

REMARQUES SUR UN MÉMOIRE DE M. **Charles Martins**, RELATIF A L'ACCROISSEMENT NOCTURNE DE LA TEMPÉRATURE, avec la hauteur dans les couches inférieures de l'atmosphère, suivies d'une note sur les effets du *rayonnement nocturne* au-dessus des grandes surfaces d'eau. Communiqué à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 7 novembre 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1861, t. XII, p. 267.

.... Les observations de M. **Charles Martins** ont été faites dans le voisinage de Montpellier, et publiées dans les Mémoires de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier, t. V, p. 47....

M. **Martins** a eu spécialement en vue de chercher quelle a été, pour chacune des couches atmosphériques superposées dans lesquelles ses thermomètres étaient placés, la température minimum de la nuit.... Ces thermomètres, au nombre de six, à alcool et à index, et pouvant indiquer jusqu'aux dixièmes de degré, étaient autant que possible semblables les uns aux autres. — Quatre d'entre eux ont été échelonnés en hélice le long d'un mât de 6 mètres de haut dressé dans un jardin; le premier à $0^m,05$ au-dessus du sol et les trois autres successivement de 2 en 2 mètres. Enfin, il y en avait un sur le sol même, dont la boule était tantôt nue, tantôt recouverte d'une légère couche de terre. Deux autres thermomètres ont été placés: le premier sur le sommet d'une vieille tour située à 211 mètres du mât ci-dessus, et le second sur la tour de la cathédrale de Saint-Pierre, éloignée de 320 mètres du mât et à une hauteur de 49 mètres au-dessus du sol qui le portait. — Les observations ont été poursuivies, lorsque le temps le permettait, pendant tous les mois de l'année, sauf celui d'octobre, depuis décembre 1858 jusqu'en février 1860.

Résultats des observations.

1° L'accroissement de température pendant les nuits sereines, à partir de $0^m,05$ au-dessus du sol jusqu'à 49 mètres, est un phénomène qui peut être regardé comme constant ou du moins sujet à de très-rares exceptions.

La différence moyenne sur quatre-vingt-dix-sept observations, entre le minimum à $0^m,05$ au-dessus du sol et celui à 49 mètres, s'élève à 3°8.

Ce chiffre est un peu plus fort que celui que j'avais trouvé (**F. Marcet**), en 1837, pour une différence de niveau de 37 mètres, ce qui s'explique par la plus grande sérénité du ciel à Montpellier, surtout en été. En hiver, lorsque la terre était couverte de neige et l'atmosphère parfaitement transparente, les différences que j'ai trouvées à Genève étaient bien plus considérables encore, puisqu'elles se sont élevées dans les circonstances les plus favorables jusqu'à 7° et même 8°.

2° Dans la région de Montpellier, l'accroissement de température, à mesure qu'on s'élève, ne paraît pas varier beaucoup d'une saison à l'autre. Il est cependant un peu plus fort pendant la belle saison qu'en hiver ou au printemps.

Pour une élévation de 49 mètres:

En hiver, de	3°,55
Au printemps	3,63
En automne	4,44
En été	4,45

Il est assez singulier que, pour le climat de Genève, c'est précisément l'inverse qui a eu lieu. Cela tient sans doute à l'extrême clarté de nos nuits d'hiver comparées à celles de toute autre saison, et aussi à notre élévation de 400 mètres au-dessus de la mer.

1° L'accroissement de température, en montant, n'est pas uniforme. Très-rapide dans le voisinage du sol, il diminue promptement à mesure qu'on s'élève; mais se maintient pourtant jusqu'au delà de 19 mètres. D'après M. **Martins** :

Accroissement par mètre d'élévation à Montpellier.

0m,05	à	2 mètres.		0°,39
2 mètres	»	4 »		0,21
4 »	»	6 »		0,14
6 »	»	26 »		0,07
26 »	»	49 »		0,02

Une suite de tableaux accompagnés d'une série de courbes correspondant à chacun d'eux, mettent parfaitement en évidence la loi d'accroissement observée par M. **Martins** pour les différentes saisons de l'année. Chacune d'elles présente à cet égard de légères différences dans la marche de l'accroissement, que l'auteur signale avec soin. Ainsi, en hiver, par un temps serein, l'accroissement dans le voisinage du sol et jusqu'à la hauteur de 5 mètres, est plus rapide que dans toute autre saison; mais il se ralentit notablement entre 6 et 26 mètres, pour s'accélérer de nouveau entre 26 et 49 mètres. Au printemps, l'accroissement pendant les 6 premiers mètres est beaucoup moins rapide qu'en hiver; mais de 6 à 26 mètres, au lieu de se ralentir, il devient au contraire plus rapide, tandis qu'à partir de 26 mètres, la courbe montre qu'il décroît lentement. — En automne, le phénomène se passe comme au printemps, sauf que l'accroissement est plus rapide pour les 6 premiers mètres, et qu'au delà de 26 mètres la température, au lieu de décroître comme au printemps, continue, au contraire, à croître lentement. — C'est en été qu'à Montpellier l'accroissement paraît à la fois le plus fort et le plus régulier, sauf dans le voisinage immédiat du sol, où il est un peu moins fort qu'en hiver. Mais à partir de 6 mètres jusqu'à 26, il est en moyenne de 0,077 par mètre, au lieu de 0°,025, et entre 26 et 49 mètres, de 0°,055 par mètre d'élévation.

Les différences de températures ci-dessus, telles qu'elles résultent des observations de M. **Martins**, m'ayant paru en général inférieures à celles que j'avais (**F. Marcet**) obtenues en 1837, du moins en ce qui concerne les couches d'air placées dans le voisinage immédiat du sol, j'ai profité des soirées exceptionnellement calmes et sereines du mois passé (octobre 1861) pour refaire quelques observations sur l'accroissement de la température nocturne, mais jusqu'à une élévation de 4 mètres seulement au-dessus du sol. L'emplacement choisi dans ce but était situé au milieu d'un pré, à une distance assez considérable de toute habitation, de même que de tout groupe d'arbres d'une grosseur un peu notable. Sur quatre thermomètres à mercure, dont je me suis servi et dont l'exactitude avait été vérifiée avec soin, le premier fut couché sur la surface du sol[1], et les trois autres suspendus à l'extrémité de liteaux placés horizontalement le long du mât, à la hauteur de 0m,07, 2 mètres et 4 mètres au-dessus du sol.

Résultat moyen de neuf observations faites dans le courant des trois premières semaines d'octobre (1861), quelques moments après le coucher du soleil, mais dans une partie du pré qui se trouvait à l'ombre depuis trois quarts d'heure environ. Le ciel était très-serein et le calme parfait.

[1] Le thermomètre était tantôt couché sur un gazon très-fin et très-court, tantôt sur un peu de terre répandue sur ce gazon, la boule restant toujours découverte. Dans les deux cas, les résultats étaient sensiblement les mêmes.

Température de la surface du sol.	7°,50
» de l'air à 0m,07 au-dessus	8,55
» » à 2 mètres »	9,80
» » à 4 » »	10,20

Une moyenne de trois observations faites dans les mêmes circonstances sur une allée gravelée, située au centre d'un grand jardin, m'a fourni un résultat analogue, quoique légèrement supérieur, pour l'accroissement total de température.

Température de la surface du gravier	6°,55
» de l'air à 0m,07 au-dessus	7,60
» » à 2 mètres »	9,00
» » à 4 » »	9,60

4° Lorsque le ciel, au lieu d'être serein, est couvert, mais sans pluie ou gros vent, l'accroissement continue à se manifester, mais dans le voisinage immédiat du sol seulement. Sur seize nuits couvertes, M. **Martins** a remarqué depuis 0m,05 de hauteur à 2 mètres un accroissement de 0°,66; mais entre 2 mètres et 6 mètres, la température, au lieu de continuer à s'accroître, s'abaisse au contraire de 0°,11, et reste ensuite sensiblement uniforme jusqu'à la hauteur de 49 mètres. C'est à peu près le résultat auquel je suis arrivé en 1837 dans le voisinage de Genève. Sur près de cent observations faites par un temps couvert, je n'ai jamais remarqué qu'il n'y eût pas quelque accroissement de température en montant, sauf dans le cas de vent violent. Cet accroissement, il est vrai, se bornait le plus souvent à une fraction de degré, quelquefois même à quelques centièmes de degré, et ne se manifestait que dans les couches tout à fait inférieures de l'atmosphère et au moment du coucher du soleil seulement. Plus tard, dans la soirée, la température devenait uniforme et restait habituellement telle jusqu'au matin[1].

5. *Influence du vent.* Il résulte des observations de M. **Martins**, que, dans le climat de Montpellier, ce n'est pas par les nuits les plus calmes que l'accroissement nocturne de température se fait sentir le plus. Cet accroissement paraît, au contraire, plus rapide lorsque, par un ciel d'ailleurs serein, il souffle une brise modérée de nord-ouest, le vent le plus froid et le plus sec de tous ceux qui se font sentir à Montpellier. Ce résultat est, je crois, directement contraire à l'opinion généralement reçue, et bien certainement aux résultats que j'ai obtenus en 1837 à Genève, dans des circonstances analogues. — Ne serait-il pas permis de l'attribuer, dans le cas cité par M. **Martins**, non à la présence d'un vent sec et froid, mais plutôt à l'absence de rosée qui en est presque toujours la conséquence? En effet, le vent excessivement sec du nord-est, en privant l'atmosphère de la quantité d'humidité qu'elle renferme habituellement, doit rendre impossible tout dépôt de rosée un peu abondant. Or j'ai remarqué qu'il suffit de la chaleur latente développée par une forte rosée pour diminuer notablement le refroidissement de l'air dans le voisinage immédiat du sol, et partant l'accroissement de température qui se manifeste habituellement dans les couches supérieures. Ne s'ensuit-il pas que, par la raison inverse, une absence presque complète de rosée, en enlevant la couche d'air en contact avec le sol, la cause spéciale de rechauffement dont nous venons de parler, doit suffire pour expliquer l'accroissement plus rapide de température avec la hauteur remarquée par M. **Martins** lors des brises froides et sèches?

5° *De la température de la surface du sol comparée à celle de la couche d'air immédiatement au-dessus d'elle.*

6° *Conséquence météorologique.*

Note additionnelle sur les effets du rayonnement nocturne au-dessus des grandes surfaces d'eau.

Qu'il me soit d'abord permis de remarquer que l'expérience seule pouvait décider jus-

[1] Voyez *Mémoires de la Société de physique de Genève*, t. VIII, p. 323.

qu'à quel point l'eau, par son rayonnement, est capable de produire tout ou partie des effets de température dus au rayonnement nocturne du sol. L'eau, en effet, est un corps dont le pouvoir émissif est considérable. **Leslie**, dans ses recherches sur la chaleur, l'a trouvé égal à celui du noir de fumée et supérieur à celui du papier; or on sait jusqu'à quel point le papier, exposé au rayonnement nocturne, se couvre promptement de rosée. Ce n'est donc pas parce que l'eau ne rayonne pas suffisamment qu'on en pourrait conclure *a priori* que le phénomène de l'accroissement nocturne de température ne doit pas se vérifier au-dessus d'une nappe liquide comme au-dessus du sol : ce serait par une raison toute différente. En effet, il ne faut pas perdre de vue que les molécules des liquides étant essentiellement mobiles, leurs couches sont sujettes à des déplacements constants par suite du plus petit changement de température. Il en résulte que, dès que la surface de l'eau aura commencé à se refroidir par suite du rayonnement nocturne, cette surface deviendra plus dense que la couche d'eau immédiatement au-dessous d'elle; par conséquent, elle s'enfoncera et sera remplacée par la couche suivante; celle-ci, se refroidissant bientôt à son tour, fera place à une troisième couche et ainsi de suite, successivement de couche en couche *. — Dans ces circonstances il est aisé de comprendre que l'action du rayonnement nocturne tendant à produire un abaissement de température, d'abord sur la surface de l'eau, puis sur la couche d'air immédiatement au-dessus d'elle, doit devenir sinon nulle, du moins beaucoup moins sensible que sur terre. C'est, en effet, à ce résultat que m'ont conduit les expériences dont je vais rendre compte :

J'ai échelonné, autour d'une perche haute de 5 mètres, trois thermomètres à mercure semblables, placés à l'extrémité de liteaux disposés horizontalement et assez longs pour dépasser de plusieurs décimètres le bord du bateau dans lequel je comptais m'établir, afin de prévenir toute influence du voisinage de celui-ci. L'un de ces thermomètres était placé de manière à se trouver à $0^m,07$ au-dessus de l'eau, le second à 2 mètres et le troisième à 5 mètres. Trois séries d'observations ont été faites en plein lac, à environ 600 mètres du bord, pendant deux soirées parfaitement calmes et sereines. Commencées au moment du coucher du soleil, elles ont été prolongées jusqu'à environ trois quarts d'heure après :

Résultat des observations de chaque soirée :

Moyenne de trois séries d'observations faites de quart d'heure en quart d'heure.

Soirée du 26 octobre 1861.

Température de l'air à $0^m,07$ au dessus de l'eau	11°,65
» à 2 mètres »	11,62
» à 5 » »	11,80
Température de l'eau à la surface du lac	12,00

Soirée du 28 octobre.

Température de l'air à $0^m,07$ au-dessus de l'eau	11°,35
» à 2 mètres »	11,29
» à 5 » »	11,32
Température de l'eau à la surface du lac †.	12,75

* D. A. Le maximum de densité de l'eau liquide est à la température de + 4 degrés C.

† J'attribue cette température de l'eau, notablement supérieure à celle de l'avant-veille, à ce qu'il avait régné pendant le jour une légère brise de nord-est qui était tombée avec le soleil. Or l'eau du lac, dans le voisinage de Genève, est presque toujours plus chaude par le vent de nord-est que par tout autre, probablement parce que ce vent, par sa direction, entraîne du côté de Genève la surface du grand lac réchauffée par la chaleur du soleil.

Moyenne de trois observations comparatives faites au même moment au centre d'une prairie éloignée de 700 mètres du lac.

Température du sol.	6°,98
Température de l'air à 0m,07 au-dessus du sol.	8,00
» à 2 mètres »	9,10
» à 5 » »	9,65

Enfin, une observation faite simultanément sur le gravier au bord du lac tend à montrer que déjà le voisinage immédiat de l'eau n'est pas sans influence sur le résultat obtenu.

Température du sol.	9°,90
Température de la couche d'air à 0m,07 au-dessus . . .	10,40
» à 2 mètres » . . .	10,48
» à 5 » » . . .	10,55

Il est permis de tirer de cet ensemble d'observations les conclusions suivantes :

1° Le phénomène d'accroissement nocturne de température dans les couches inférieures de l'atmosphère, qu'on remarque presque constamment par un temps serein à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol, ne se manifeste pas d'une manière sensible au-dessus de surfaces d'eau d'une étendue un peu considérable.

2° Le voisinage immédiat d'une grande surface d'eau suffit à lui seul pour détruire en partie l'effet du rayonnement terrestre, et pour amoindrir ainsi notablement les différences qu'on remarque ailleurs entre la température des couches d'air successives, à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

3° L'on ne peut manquer d'être frappé de la différence considérable qui se fait remarquer au moment du coucher du soleil (*différence qui s'élève en moyenne de 2 à 3° C.*), entre la température de l'air à quelques mètres au-dessus du sol et sa température à la même hauteur au-dessus d'une large nappe d'eau. **P. Marcet.**

MARCET (F.).

RAYONNEMENT DIURNE DU SOL. Note sur un cas remarquable, communiquée à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 19 mars 1863. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, avril 1863, p. 271.

Pendant la longue série de jours parfaitement sereins qui ont signalé la fin de février et le commencement de mars, j'ai été frappé de la température singulièrement basse de la surface du sol, même à l'époque la plus chaude de la journée, dans certaines localités qui n'avaient pas été exposées au soleil. En effet, tandis que les rayons d'un soleil brillant et non interrompu parvenaient le plus souvent à réchauffer, jusqu'à 8° et même 10°, l'atmosphère qui, au lever du soleil, accusait une température de de — 4° et — 5°, la surface du sol, dans les localités où elle n'avait pas été exposée aux rayons directs de cet astre, restait souvent recouverte pendant toute la journée du givre qui s'était déposé la nuit.

.... Un thermomètre, placé le 5 mars, entre une et deux heures, d'abord sur le sol du Grand-Quai, puis successivement à diverses hauteurs, a accusé les températures suivantes :

A la surface du sol	0°,2 à 0°,3 C.
A 0m,03 au-dessus du sol.	1,25
A 0m,50 »	4,25
A 5 mètres »	3,70
A 3 mètres »	7,8

Les observations ont été faites sur le Grand-Quai, à quelques mètres seulement du lac. Il m'a paru qu'il y aurait quelque intérêt à les répéter au-dessus du lac même; à la distance de quelques mètres du bord. Voici les résultats que j'ai obtenus d'observations faites quelques minutes après celles dont je viens de rendre compte :

Température à la surface de l'eau.	6°,5
» à 0m,03 au-dessus de l'eau.	7,5
» à 1 mètre »	7,8
» à 3 mètres »	7,8

Ces résultats sont de nature à confirmer le fait que j'avais annoncé il y a environ un an, savoir, que les effets du rayonnement nocturne et le refroidissement de la couche d'air en contact avec le sol, qui en est la conséquence, ne s'observent pas au-dessus des grandes surfaces d'eau*.

MÉTÉOROLOGIE.

RAPPORT de la commission météorologique sur l'organisation d'un système commun d'observations dans toute la Suisse, par M. le professeur **Mousson**, rapporteur. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, septembre 1861, p. 49.

..... Il y aurait 83 stations, se répartissant de la manière suivante sur les différents cantons.

Argovie	5	Grisons	19	Thurgovie	2
Appenzell	1	Lucerne	1	Unterwalden	2
Bâle	1	Neuchâtel	4	Uri	2
Berne	8	Schaffhouse	2	Valais	9
Fribourg	2	Schwytz	3	Vaud	3
Saint-Gall	4	Soleure	3	Zurich	3
Genève	1	Tessin	6	Zug	0
Glaris	3				

Mètres.	Stations.	Mètres.	Stations.	Mètres.	Stations.
200 à 400	14	1200 à 1400	4	2000 à 2200	3
400 » 600	23	1400 » 1600	3	2200 » 2400	1
600 » 800	13	1600 » 1800	4	2400 « 2600	2
800 » 1000	5	1800 » 2000	2	2600 et plus	1
1000 » 1200	8				

54 stations seraient au-dessous de 1000 mètres, 21 entre 1000 et 2000 mètres, 7 au-dessus de 2000 mètres.

Observations à faire.

1. Pression de l'air.
2. Température de l'air.
3. Humidité de l'air.
4. Direction et intensité du vent.
5. Quantité de pluie ou de neige.
6. Aspect du ciel.
7. Phénomènes extraordinaires.
8. Époques principales de la végétation.

Instruments aux stations.

1. Baromètre.
2. Psychromètre, dont le thermomètre sec servirait également à la température de l'air.
3. Girouette.
4. Pluviomètre.

Lectures.

Les indications des instruments seront inscrites trois fois par jour : à 7 heures du matin, à 1 heure de l'après-midi et à 9 heures du soir.

MÉTÉOROLOGIE.

RAPPORT fait à la Société helvétique des sciences naturelles au nom de la commission météorologique fédérale, séance à Samaden, 24 août 1863, par M. le professeur **Mousson**. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, octobre 1863, p. 121.

* D. A. L'état hygrométrique de l'air n'a pas été déterminé pendant ces observations. Il eût été très-important de connaître le point de rosée de l'air ambiant, pour tenir compte du froid produit par l'évaporation.

..... Une commission de huit membres fut chargée de la direction et de l'exécution de toute l'entreprise :

Plantamour (E.), à Genève. — **Dufour** (Ch.), à Morges. — **Kopp**, à Neuchâtel. — **Wild**, à Berne. — **Wolf**, à Zurich. — **Menn** (F.), à Frauenfeld. — **Ferri**, à Mendrisio. — **Mousson** (A.), à Zurich.

Herrmann et **Studer**, à Berne, fourniraient les instruments aux prix suivants : Baromètre, 75 fr. 80 c. — Psychromètre, 35 fr. — Pluviomètre, 25 fr. — Girouette, 25 fr. — Cadran solaire, 30 fr. *

MILNE-HOME (Dr.).

NOTES SUR LES ANCIENS GLACIERS prises pendant une courte visite faite à Chamounix et dans les environs, en septembre 1860. Edinburgh new philosophical Journal 1861, t. XIV, p. 46. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 72.

MORLOT (M. A.)

UNE DATE DE CHRONOLOGIE ABSOLUE EN GÉOLOGIE. Communiqué à la Société vaudoise des sciences naturelles à Lausanne, à sa réunion du 15 janvier 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, avril 1862, p. 308.

MORLOT (M. A.).

SUBDIVISION DU TERRAIN QUATERNAIRE EN SUISSE. Traduction faite par l'auteur d'une communication adressée à M. **R. Chambers**, à Édimbourg. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIX, mai 1855, p. 33, planche.

MORTILLET (Gabriel de).

DÉPÔTS GLACIAIRES DU VERSANT MÉRIDIONAL DES ALPES. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, janvier 1861, p. 34.

..... Les phénomènes glaciaires non seulement se montrent dans toutes les grandes vallées du versant italien des Alpes, comme je viens de l'établir, mais on les trouve encore plus à l'est et surtout en remontant vers le nord. Les glaciers anciens devaient remplir toutes les vallées des Alpes autrichiennes et bavaroises. J'ai reconnu des traces de leur présence dans la vallée de la Drave, jusqu'au-dessous de Klagenfurt. J'en ai reconnu aussi très-bas dans la vallée de l'Inn.

MORTILLÉT (G., de).

CARTE DES ANCIENS GLACIERS DU VERSANT ITALIEN DES ALPES. Atti della Soc. italiana di sc. nat. in Milano, t. III, 1864. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 66.

MOSLEY (Rev. H.).

MOUVEMENT D'UNE PLAQUE MÉTALLIQUE SUR UN PLAN INCLINÉ, quand elle se dilate et se contracte, et sur la descente des glaciers. Philosophical Magazine, janvier 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIV, juin 1862, p. 160.

* D. A. Pour les observations de température de l'air, les vrais thermomètres enregistrateurs sont des minima et des maxima bien exposés. — Pour minima : le thermomètre à index de **Rutherford**, gradué soigneusement, les degrés correspondant au thermomètre à mercure. — Pour maxima : le thermomètre à bulle d'air, système **Walferdin**. — Le prix de ces thermomètres est de 5 fr. la pièce.

..... Le rapporteur dit : Peut-être deviendra-t-il possible d'organiser encore le Faulhorn à 2682 mètres. La station du Faulhorn, 200 mètres plus élevée que celle du Saint-Bernard, serait une localité par excellence pour des observations météorologiques. Le petit glacier à proximité pourrait être étudié. — De toutes les stations ce serait certes une des plus importantes, à la condition *sine qua non* que l'on construise un observatoire météorologique avec dépendances de logements et accessoires, solidement établis, et qu'un observateur intelligent spécial et son aide s'y installent toute l'année, et observent avec persévérance et savoir-faire.

Au col de Saint-Théodule (3300 mètres alt.), sans faire de construction nouvelle, on pourrait profiter de l'auberge qui s'y trouve établie et faire des observations météorologiques et glaciaires....

Mon intention est de faire en août 1864 une décade météorologique et glaciaire au col de Saint-Théodule.

MOUSSON.

FUSION ET SOLIDIFICATION DE D'EAU. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. III, novembre 1858, p. 296.

I. *État liquide de l'eau au-dessous de zéro.*

Nous savons qu'en faisant refroidir de l'eau sous le récipient d'une machine pneumatique, et en évitant avec soin toute espèce d'agitation, on peut amener sa température jusqu'à — 12 et même — 15° C. Dans cet état, le moindre choc produit sa solidification, et sa température remonte à 0°.

On peut dire que toute action qui tend à retenir les molécules dans leurs positions respectives retarde la congélation de l'eau. C'est ainsi que nous devons expliquer les faits suivants :

1° Lorsque l'eau est mise sous la forme de très-petites sphères, ayant moins d'un demi-millimètre de diamètre (on les produit en versant de l'eau sur des surfaces qu'elle ne mouille pas), elle reste liquide et transparente au-dessous de 0°. *Le contact d'une aiguille produit la congélation.* Or la mobilité des molécules de la surface d'un liquide est moindre que celle des molécules intérieures. Il suit de là que l'eau doit rester liquide d'autant plus longtemps que sa surface est plus grande par rapport à son volume, c'est-à-dire que ces sphères sont plus petites.

Il en est de même des pellicules minces, dont les particules sont retenues ensemble par la cohésion et la viscosité. *On sait que les vésicules d'eau qui forment les brouillards restent liquides par des froids très-intenses.* Les phénomènes optiques que présentent ces vésicules transparentes permettent d'établir qu'elles sont formées d'eau et non de glace.

2° Les forces moléculaires auxquelles on attribue les phénomènes de la capillarité exercent sur le point de solidification de l'eau une influence bien marquée. On a pris huit tubes de verre dont les diamètres, exactement déterminés, étaient compris entre 0^{mm},187 et 2^{mm},503, et on y a introduit des colonnes d'eau d'environ 300^{mm} de longueur. Après avoir fermé l'extrémité ouverte avec de la cire pour empêcher l'évaporation, on les a disposés horizontalement dans une caisse munie d'un thermomètre que l'on a exposée à l'air pendant les jours froids de l'hiver. Après sept jours, durant lesquels le thermomètre ne s'était pas élevé au-dessus de — 2°, et était toujours descendu pendant la nuit au-dessous de — 5°, on a retiré les tubes et on a trouvé que toutes les colonnes d'eau d'un diamètre supérieur à 0^{mm},9 avaient gelé, et que toutes celles d'un diamètre inférieur à 0^{mm},7 étaient restées liquides ; en outre, un *choc ne produisait pas la solidification de ces dernières.* En disposant ces tubes dans une position inclinée, de façon à les faire plonger par un bout dans un vase rempli d'eau, on trouva que la glace qui se formait extérieurement facilitait la congélation. Les deux tubes les plus fins étaient seuls restés liquides, ceux de 0^{mm},341 et de 0^{mm},187 de diamètre.

La couche d'eau qui est comprise entre deux plaques de verre serrées l'une contre l'autre par des vis ne se congèle pas ; mais le contraire a lieu si les deux plaques sont simplement posées l'une sur l'autre, parce qu'alors la couche de liquide est plus épaisse.

Ces différents faits paraissent bien montrer que toutes les forces qui s'opposent au déplacement relatif des molécules, favorisent le phénomène du maintien de l'eau à l'état liquide au-dessous de 0°.

II. *Fusion produite par un travail mécanique.*

Lorsqu'un corps solide est soumis à un travail mécanique, celui-ci est transformé, soit en un autre travail extérieur, soit en un travail intérieur ; une portion de ce travail intérieur peut être considérée comme annulée par les forces de cohésion, l'autre comme transformée en force vive qui se manifeste par une élévation de température.

D'après les belles recherches de MM. **Faraday** et **Tyndall**, on peut, par la com-

pression, donner à un volume de glace la forme que l'on veut. Sous l'action d'une pression suffisante, la glace se pulvérise, puis se ressoude, et quelle que soit la nouvelle forme qu'on lui fait prendre, elle présente la même densité qu'avant l'opération. Nous voyons donc que le travail mécanique exercé n'a produit ni travail mécanique extérieur, ni un travail mécanique intérieur dont l'effet ait été d'altérer la densité; d'autre part, la température de la glace est constante; il doit donc s'être fondu une quantité de glace correspondant à la quantité de chaleur équivalente au travail mécanique employé.

Dans le courant de l'hiver 1857-1858 j'ai entrepris quelques expériences sur la compression de la glace. Des blocs de glace très-pure, de 9 à 12 centimètres de côté, étaient placés sous une presse hydraulique, et réduits par la compression en feuilles minces de quelques millimètres d'épaisseur. Pendant toute la durée de l'opération, de l'eau de fusion s'échappait de tous les côtés du bloc de glace, et on ne peut attribuer cette fusion à la chaleur extérieure, puisque la température ambiante était seulement de quelques degrés au-dessus de 0°. On doit donc expliquer ce fait par la transformation en chaleur du travail mécanique.

L'appareil dont je me servais ne me permettait pas des mesures exactes; mais je compte reprendre ces expériences, et mesurer d'une part le travail mécanique employé en calculant, de l'autre la chaleur nécessaire pour la production de l'eau qui s'écoule. La quantité d'eau qui reste dans la glace étant négligeable, ces deux éléments doivent se correspondre, et donner ainsi la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur.

III. *Liquéfaction de la glace produite par la compression.*

La théorie mécanique de la chaleur a aussi pour conséquence remarquable d'établir une relation entre la température du point de fusion d'un corps et la pression extérieure à laquelle il est soumis. Pour de petites variations, cette température varie proportionnellement à la pression ou inversement, suivant que le corps dont il s'agit se comprime ou se dilate en se solidifiant. Les recherches de plusieurs physiciens ont établi l'exactitude de cette loi, et en particulier les expériences de M. **Thomson** ont donné pour la variation de la température du point de fusion de la glace correspondant à une variation d'une atmosphère dans la pression, le nombre 0,00747. M. **Clausius** a été conduit par des considérations théoriques à la valeur 0,00758 pour cette même quantité.

La question dont je me suis occupé est un peu différente. L'eau, en se congelant sous la pression d'une atmosphère, se dilate d'environ un neuvième. On peut se demander ce qui arrivera : 1° si l'on empêche la dilatation; 2° si l'on ramène par la compression le volume de la glace au volume primitif de l'eau à 0°.

1° En ce qui concerne la première question, on sait que des expériences sur ce sujet ont été faites par **William** à Québec, mais n'ont donné d'autre résultat que l'explosion des bombes dans lesquelles on renfermait l'eau. Pour étudier l'action de la pression sur la congélation de l'eau, je me suis servi de l'appareil suivant : un prisme à quatre faces en fer est formé de deux moitiés longitudinales qui s'appliquent exactement l'une contre l'autre et sont réunies par de fortes vis. L'espace vide dans l'intérieur du prisme destiné à recevoir l'eau a environ 6 millimètres de diamètre. L'une des fermetures est formée par une vis dont l'extrémité conique vient s'engager dans un espace également conique; l'autre fermeture est un tampon d'acier sur lequel agit un écrou dont la vis est le prisme lui-même et qu'on fait tourner au moyen d'un long levier. Pour voir dans l'intérieur de l'appareil, on a pratiqué dans le prisme deux fentes longitudinales placées vis-à-vis l'une de l'autre, longues d'environ 10 millimètres et larges de 2 ; on les a fermées intérieurement par des plaques épaisses de verre fortement retenues dans le métal du prisme. Enfin, le tampon et la vis de fermeture étaient garnis de plomb, et toutes les jointures soigneusement enduites d'un mastic de gomme élastique liquide. Après avoir rempli d'eau le prisme

par le côté du tampon, on y introduisait un index formé d'un fragment de fils de cuivre. On achevait alors de monter l'appareil, on serrait l'écrou, et l'eau se trouvait soumise à une certaine pression. On exposait l'appareil à un froid suffisant, et on pouvait juger si l'eau restait liquide au mouvement de l'index produit par le retournement de l'appareil.

L'expérience a été parfaitement concluante pour la température de — 3°; l'index est resté mobile, et l'eau par conséquent liquide. Pour une température plus basse, à — 5°, la gomme élastique a été trop comprimée, et l'eau, qui a trouvé par là soit un espace pour se dilater soit quelques fissures pour s'échapper, s'est congelée. Mais il y a lieu de croire que si les fermetures étaient suffisamment bonnes, l'eau resterait liquide par des températures très-basses, comme l'expérience a montré qu'elle le fait jusqu'à — 3°.

2° Pour étudier l'effet de la compression sur l'eau après sa congélation, j'ai fait usage de l'appareil suivant, dans la construction duquel j'ai évité l'emploi du plomb et de la gomme élastique. Un prisme à quatre faces en bon acier est percé suivant son axe (*planche* IV, *fig.* 1). Cette cavité intérieure a d'abord en *a* la forme d'un tronc de cône presque cylindrique de $8^{mm},64$ de diamètre à son extrémité supérieure; la portion *bc* est cylindrique et a 7,12 de diamètre; en c, la cavité se termine par un tronc de cône très-évasé. Pour la fermeture on a employé deux cônes en cuivre, *f* et e, qui remplissent exactement les portions correspondantes de la cavité; C est la vis de fermeture inférieure, D est un tampon en acier sur lequel presse l'écrou E qu'on fait tourner par le moyen d'un levier.

L'expérience a été conduite comme suit. On a commencé par fermer l'appareil à l'extrémité où se trouve le tampon, l'extrémité supérieure dans la figure, on a rempli l'intérieur d'eau bouillie, et on a laissé glisser l'index qui est ainsi venu occuper la position *d*. L'appareil ayant été exposé à l'air pendant une nuit très-froide, la colonne d'eau s'est congelée; on a ôté la glace qui occupait une portion de l'espace *c*; on a introduit le cône de cuivre, et on a serré la vis C. Après avoir retourné le prisme, on l'a assujetti de façon à pouvoir exercer une force considérable sur le levier de l'écrou E, et on a commencé l'opération de la compression. Il était important d'éviter toute espèce de réchauffement provenant directement du travail extérieur; pour cela, l'appareil était entouré d'un mélange réfrigérant dont la température variait entre — 18° et — 21°,5; la température ambiante était constamment au-dessous de 0, et, en outre, on a exercé la pression si lentement qu'aucun réchauffement ne pouvait lui être attribué; en effet, quatre heures ont été employées pour faire marcher l'écrou de deux pas, c'est-à-dire pour l'enfoncer de $9^{mm},11$. Après cette opération, on a desserré la vis C en inclinant un peu le prisme; au moment où on a ouvert l'appareil, le cône *f* est sorti en partie, et de la glace s'est formée instantanément autour de lui; immédiatement derrière lui on a trouvé l'index *d*, et après, la colonne de glace. Ainsi, la glace a dû se liquéfier dans le courant de l'opération, et la formation instantanée de la glace autour du cône semble prouver que l'eau était à l'état liquide au moment où on a ouvert l'appareil. Cette expérience, dont la marche a été parfaitement régulière, démontre qu'*une pression suffisante liquéfie la glace à la température de* — 18°.

Il est intéressant de savoir :

1° Quelle a été, dans cette expérience, la condensation de la glace.

2° A quelle compression elle a été soumise.

1° En mesurant les dimensions des diverses parties qui composaient la surface intérieure de l'appareil avant et après la compression, on a trouvé que le volume de la glace a été diminué par la pression d'un huitième de son volume initial.

2° La force était exercée sur le levier de l'écrou par l'intermédiaire d'un dynamomètre. La force employée a augmenté du commencement à la fin de l'opération de 22,5 kilogr. à 69,75. Pour exprimer approximativement le rapport entre la face appliquée au levier et la pression exercée sur la glace, on a mesuré les efforts néces-

saires pour enfoncer le cône e d'une très-petite quantité lorsqu'il n'y avait à vaincre que sa propre résistance, puis ensuite lorsqu'il y avait en outre à vaincre une résistance donnée. On a trouvé ainsi que la résistance propre du cône e était équivalente à une force de 44,2 kilog. exercée sur le levier, et qu'une force de 1 kilog. appliquée au levier correspondait à une pression de 204,4 kilog. sur le cône. Il résulte de ces nombres que la pression exercée sur la colonne d'eau à la fin de l'expérience montait à 131,161 kilog. par millimètre carré, c'est-à-dire à 13070 atmosphères.

Ainsi, sous une pression de 13070 atmosphères, et à la température —20°, l'eau est liquide. Il est très-probable que cette température n'est pas la limite supérieure qui correspond à la pression employée. Si l'on applique à ce cas la formule qui donne un changement de 1° dans la température du point de fusion pour un changement de 132 atmosphères dans la pression, on voit qu'il eût suffi d'une pression cinq fois moindre pour maintenir l'eau à l'état liquide à la température de —20°. Toutefois il n'est point évident qu'on soit en droit de se servir de ce rapport, c'est-à-dire de le considérer comme constant. La formule en question est :

$$\delta\tau = K\,\frac{V-V'}{L}\,\delta p$$

où $\delta\tau$ et δp sont les accroissements correspondants dans la température du point de fusion et dans la pression, V et V' sont les volumes de la même masse à l'état liquide et à l'état solide, L est la chaleur latente de fusion à τ degrés, et K une constante. Aussi longtemps que l'on peut considérer $\frac{V-V'}{L}$ comme une quantité constante, $\delta\tau$ est proportionnel à δp ; c'est ce qu'admettaient dans leurs expériences MM. **Bunsen** et **Hopkins**, mais dans le cas qui nous occupe, la pression atteint une valeur si considérable que cette constance devient très-hypothétique.

On peut se rendre compte plus clairement des variations de ces divers éléments. Construisons une courbe dont les abscisses soient les températeurs et les ordonnées les volumes correspondants d'une même masse d'eau ; on obtient la courbe $a\,b\,c$, qui présente un minimum correspondant à 4°. D'après l'expérience, les ordonnées continuent à croître de l'autre côté de 0°, et théoriquement la courbe se prolonge indéfiniment. A partir de 0°, on peut concevoir une seconde courbe $d'\,c$ correspondant à l'état solide de l'eau et dont les ordonnées vont en décroissant, d'où il résulte que les deux courbes doivent se rencontrer quelque part en e. Ainsi, pour la température correspondant à ce point, la même masse d'eau a des volumes égaux à l'état solide et à l'état liquide. Si V_0 et V_0' sont les volumes correspondants de la même masse d'eau et de glace à 0°, α le coefficient de dilatation de l'eau au-dessous de 0°, et β celui de la glace, on aura en désignant par t la température du point e :

$$V_0\,(1+\alpha t) = V_0'\,(1-\beta t)$$

Soit γ le coefficient de la dilatation de l'eau à 0 en passant à l'état de glace ; on a :

$$V_0' = V_0\,(1+\gamma).$$

De ces deux équations on tire :

$$t = \frac{\gamma}{\alpha + (1+\gamma)\,\beta}$$

La valeur de γ est 0,09. Quant aux coefficients α et β, on ne connaît leur valeur que dans le voisinage de 0°, et en remplaçant dans la formule α par 0,000250 (M. **Pierre**), et β par 0,0001585 (MM. **Geissler** et **Plücker**), on trouve t égal à —212°, valeur très-hypothétique, par suite de l'indétermination des valeurs moyennes de α et de β.

Si maintenant la pression devient plus grande qu'une atmosphère, le système des courbes change et devient par exemple $\delta\gamma\delta'\,\gamma'$. En même temps que les ordonnées

diminuent, la température du point de rencontre des deux courbes se rapproche du 0. La manière la plus vraisemblable d'expliquer la liquéfaction par la pression est d'admettre que, lorsque la pression augmente, le point s se rapproche de 0 et finit par atteindre la température de l'expérience. Ainsi, pour une température quelconque il y a une certaine pression sous laquelle l'eau et la glace ont le même volume. Pour la même température, sous une pression plus grande, l'eau ne peut prendre que l'état liquide; sous une pression moindre, l'eau peut prendre l'état solide et l'état liquide, et par conséquent la même masse d'eau peut présenter deux volumes différents. **Mousson.**

MOUSSON (professeur).

Sur la grêle tombée a Lucerne, le 9 juin 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 35.

.... Les plus gros grêlons atteignaient la grosseur d'un œuf de poule. M. **Kaufmann** en a observé qui mesuraient 51 millimètres de diamètre et pesaient jusqu'à 15gr,6; les plus petits avaient un poids de 7 grammes.

.... M. **Kaufmann** a étudié la structure microscopique des grêlons et les a décrits.

MÜLLER (Alb.).

Rapports anormaux des couches dans le Jura balois. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 2e partie, 3e cahier, 1859, p. 348. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, juin 1861, p. 165.

MURCHISON (Sir Roderick Impey).

Histoire des roches les plus anciennes contenant des restes d'êtres organisés, avec une esquisse de la distribution de l'or sur la terre. Siluria. The history of the oldest known rocks containing organics remains etc. London, J. Murray 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIX, juillet 1855, p. 205.

MURCHISON (Sir R. I.).

Sur l'impossibilité d'appliquer la nouvelle expression de dyas au terrain permien comme le propose M. le Dr **Geinitz**. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, février 1862, p. 150.

O

OCÉAN ATLANTIQUE.

Mesures de profondeur de l'océan Atlantique pour l'établissement d'un télégraphe sous-marin entre l'Europe et l'Amérique. Extrait du no X, 1856, de Petermann's Mittheilungen, p. 377. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, janvier 1857, p. 60.

..... La plus grande profondeur que l'on ait trouvée est de 2170 fathoms de 6 pieds anglais, ou environ 2 milles 1/2 (3968 mètres); elle se trouve à peu près exactement au milieu de l'océan, entre Islande et Terre-Neuve, par 51° 30' lat. N. et 32° 30' à l'ouest dn méridien de Greenwich.

La profondeur moyenne est de 3000 à 3600 mètres.

..... Dans les sondages on a pu chaque fois rapporter des échantillons du fond de la mer, par une disposition particulière de l'appareil de sondage. Le professeur **Bailey**, de Westpoint, en les soumettant à l'examen du microscope, s'est convaincu qu'ils consistent tous en coquilles microscopiques, sans le moindre mélange de sable ou de gravier. C'était principalement des foraminifères (*Kalk-Muscheln*) parfaitement conservés, et un petit nombre de Diatomacées (*Kiesel-Muscheln*).

OMBONI (G.).

LES ANCIENS GLACIERS ET LE TERRAIN ERRATIQUE DN LA LOMBARDIE. Atti della Società nat. in Milano, t. III, 1861, avec une carte de l'ancienne extension des glaciers. Archives des sciences nat. de Genève, t. XIII, janvier 1862. p. 64.

OMBONI (G.).

SÉRIE DE TERRAINS SÉDIMENTAIRES DE LA LOMBARDIE. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XII, p. 517. Archives des sciences nat. de Genève, t. XXXI, février 1856, p. 175.

I. *Terrain actuel.* Tourbières. Dépôts calcaires des sources.

II. *Terrain erratique.* a) Terrain erratique supérieur. — Blocs célèbres de l'Alpe de Pravolta. Les blocs varient dans leur composition suivant les vallées devant lesquelles ils sont déposés. b) Terrain erratique inférieur. — Cailloux, gravier, argile, sable aurifère et titanifère de la Brianza; cavernes à ossements.

III. *Terrain tertiaire* . . . . . .

P

PICTET (F. J.).

NOUVEAUX DOCUMENTS SUR LA QUESTION DE L'ANTIQUITÉ DE L'HOMME. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVII, août 1863, p. 340.

PILLET (Louis).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE des environs d'Aix en Savoie. Broch. in-8° de 117 pages. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I, janvier 1858, p. 82.

PLANTAMOUR (E.).

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE de l'année 1857 pour Genève et le grand Saint-Bernard.

PLANTAMOUR (E.).

DÉTERMINATION DES HAUTEURS PAR LE BAROMÈTRE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXVIII, mars 1855, p. 178.

PLANTAMOUR (E.).

VARIATION DIURNE DU BAROMÈTRE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXI, janvier 1863, p. 47.

Publications récentes sur le même sujet:

On the semidiurnal and annual variation of the barometer, by **John Allan Brown**, Report of the 29th meeting of the british association for the advancement of sciences at Aberdeen. — Ueber die periodischen Ænderungen des Druckes der Atmosphäre, von **H. W. Dove.** Monatsberichte der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung vom 12. November 1860. — Ueber die tæglichen Schwankungen des Luftdruckes, von **Karl Kreil.** Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Band XLIII. — Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers, von Dr **J. Lamont.** Aus den Sitzungsberichten der königl. bayerischen Akademie. Sitzung vom 8. Februar 1862, Heft I, 1862.

PRESTWICH (M. J.).

NOUVELLES DÉCOUVERTES D'INSTRUMENTS DE SILEX DANS LE DILUVIUM, avec quelques directions pour en chercher d'autres ailleurs. Quarterly journ. of geologic. Soc. Août 1861. — Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, janvier 1862, p. 74.

Q

QUENSTEDT (F. Aug.), professeur à Tübingen.

Der Jura. Avec un atlas de 76 planches. 1re livraison en 1857. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, mars 1857, p. 244.

R

RAMSAY (Andrew C. — F. R. S. Local Director in the Museum of Pratical Geology).

Épaisseur de la glace des anciens glaciers du nord du pays de Galles et sur d'autres points montrant l'état glacial de cette contrée. Association britannique réunie à Liverpool en septembre 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIII, février 1855, p. 160.

RAMSAY (A. C.).

Excavation des vallées des Alpes. Philosophical magazine and journal of science, novembre 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, février 1863, p. 148.

..... L'auteur pense que les vallées des Alpes existaient avant la période glaciaire, et que les glaciers n'ont fait que les modifier *.

REMY (J.).

Description des arbres gigantesques de la Californie. Écho du Pacifique, 5 mai 1856. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXII, juillet 1856, p. 251.

..... A cinq lieues de Murphy's, à l'entrée de la Sierra Nevada, à 1490 mètres altitude, on voit 90 arbres gigantesques, dont le plus petit n'a pas moins de 15 pieds (4m,8) de diamètre, et qui sont confinés sur un espace de 50 acres (20 hectares). Chacun de ces monstres a été baptisé d'un nom anglais : Gros arbre (Big Tree) a 95 pieds anglais (29 mètres) de circonférence, et 300 pieds (91 mètres) de hauteur. Un examen sérieux permet de porter l'âge de cet arbre à 2000 ans....

..... L'auteur cite les noms et dimensions de 26 autres arbres dont la circonférence varie de 21 à 33 mètres, et la hauteur de 75 à 137 mètres.

RENOU.

Mesure de la température de l'air. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. XL, p. 1083, 7 mai 1855. Notes de M. **Viard**, ibidem, t. XL, p. 1110, 14 mai 1855, et p. 1265, 11 juin 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIX, août 1855, p. 337.

ROGER (major du génie fédéral).

Opérations trigonométriques au grand Saint-Bernard. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I, mars 1858, p. 241.

RUTIMEYER (Professor).

Untersuchungen der Thierreste gefunden in den Pfahlbauten der Schweiz. (Recherches sur les débris d'animaux trouvés dans les habitations lacustres de la Suisse.) Mittheilungen der antiquar. Gesellsch. in Zürich. B. XIII, 2tes Heft 1860.

— Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz (La faune des habitations lacustres en Suisse). 1 vol. in-4°, avec planches. Basel 1861.

— Steenstrup (Japetus) : Om Forskiellen Imellen Urindvaanernes Kultur etc. (Sur les

* D. A. Les roches moutonnées, arrondies, rabotées, polies, striées, les coups de gouge et les sillons profonds creusés par les anciens glaciers autorisent à attribuer à ces anciens glaciers d'avoir modifié largement et profondément les vallées des Alpes. — Comme preuve à l'appui, voyez le glacier supérieur du Grindelwald, sur la rive droite, depuis la pente terminale à la mer de glace. — Au-dessus de 2600 à 2700 mètres dans les Alpes suisses, le glacier est adhérent au sol dans toutes les saisons, et par conséquent n'exerce aucune action sur la roche sousjacente. Voyez *Glaciers en activité*, t. V de nos *Matériaux*.

différences de culture des aborigènes du Nord et de ceux de la Suisse au point de vue des animaux domestiques.) Forhandlinger ved de skandinav. Naturforskers. 8. Moede. Kjœbenhavn 1860, p. 685.

Analyse de ces trois mémoires : Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, novembre 1861, p. 296.

S

SECCHI (Angelo Rév. père).

Nouveau baromètre a balance. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. XLIV, p. 36 et 336. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, mars 1857, p. 228.

SECCHI (Rév. père).

Des relations qui existent entre les phénomènes météorologiques et les variations du magnétisme terrestre. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, décembre 1861, p. 369.

SECCHI (Rév. père).

Connexion des phénomènes météorologiques et des variations d'intensité du magnétisme terrestre. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, juin 1861, p. 110.

SHARPE (Daniel).

Sur le dernier soulèvement des Alpes, et sur la hauteur à laquelle la mer a laissé des traces de son action sur leur flanc. Société géologique de Londres, 5 décembre 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXI, mars 1856, p. 263.

SHARPE (D.).

Structure du Mont-Blanc et de ses environs. Traduit d'un mémoire lu à la Société de géologie de Londres, le 15 novembre 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXVIII, avril 1855, p. 270, 1 planche.

SIMONDA (Ange, professeur).

Constitution géologique de quelques parties de la Savoie. Turin 1857. Broch. in-8° Extrait des Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris, séances du 26 octobre et du 7 décembre 1857.

Observations relatives aux lettres sur la constitution géologique de quelques parties de la Savoie, adressées par M. le professeur **Ange Simonda** à M. **Élie de Beaumont**, avec notes de ce savant géologue, par M. **Alph. Favre**, professeur de géologie à l'académie de Genève. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I, janvier 1858, p. 165.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES réunie à Berne le 1er août 1858. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. III, octobre 1858, p. 113, et suite p. 287.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES. Quarante et unième session à Bâle. Août 1856.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES. Quarante-cinquième session tenue à Lausanne en août 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, septembre 1861, p. 12.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES. Quarante-septième session, réunie à Samaden (Engadine, Grisons) le 24, 25 et 26 août 1863.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. Notice sur la réunion extraordinaire à Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie), le 1er septembre 1861, par **Alph. Favre.**

SORBY.

CLIVAGE DES ROCHES SCHISTEUSES, tel qu'il existe dans les calcaires devoniens du Devonshire. Philosophical Magazine, janvier 1856. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXI, mars 1856, p. 257.

SORET (J. L.).

RELATIONS VOLUMÉRIQUES DE L'OZONE. Communiqué à la Société d'histoire naturelle et de médecine de Heidelberg, 17 juillet 1863. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, septembre 1863, p. 65.

STUDER (B.).

OBSERVATIONS SUR LES ALPES CENTRALES DE LA SUISSE. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XIV, p. 287. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I, janvier 1858, p. 84.

STUDER (B.).

COUCHES EN FORME DE C DANS LES ALPES. Archives des sciences naturelles de Genève, mai 1861, t. XI, p. 5.

T

TESSAN (de),

CONSIDÉRATIONS SUR LES NUAGES ET LES BROUILLARDS. Société philomatique, 26 avril 1823. Institut n° 1166. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXII, juillet 1856, p. 216.

TERRAIN ANTHRAXIRÈRE DES ALPES.

Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XII, p. 534. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXI, février 1856, p. 178.

THÉOBALD (professeur).

GÉOLOGIE DE LA HAUTE-ENGADINE (GRISONS). Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIII, octobre 1863, p. 168.

THOMSON (W., professeur).

CONSIDÉRATIONS SUR LA CHALEUR SOLAIRE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXVIII, avril 1855, p. 396.

THOMSON (W., professeur).

QUELQUES CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES RELATIVES A L'AGE POSSIBLE DE LA CHALEUR DU SOLEIL, communiquées à l'association britannique en septembre 1861. Philosophical Magazine, février 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, mars 1862, p. 249.

THOMSON (James).

DE LA PLASTICITÉ DE LA GLACE DANS LES GLACIERS. Proceedings of the royal Society, 7 mai 1857. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. I, février 1858, p. 188.

M. **J. Thomson** a présenté à la Société royale une théorie pour expliquer la plasticité de la glace des glaciers à la température de la fusion. — Il avait publié précédemment un mémoire[1] dans lequel il concluait que l'abaissement du point de congélation pour une atmosphère de pression additionnelle doit être 0°,0075.

[1] *Considérations théoriques sur l'abaissement du point de congélation de l'eau sous l'influence de la pression. Transactions de la Société royale d'Edimbourg*, février 1850.

Cette déduction théorique a été plus tard complétement vérifiée par les expériences du frère de l'auteur, le professeur **William Thomson** [2].

Le principe de l'abaissement du point de congélation par la pression étant admis, l'auteur explique la plasticité de la glace de la manière suivante :

Si l'on suppose une masse de glace à 0 degré C. légèrement poreuse et contenant de petites quantités d'eau à l'état liquide, et qu'on applique des forces tendant à changer sa forme, quelle que soit la portion soumise à la pression, son point de fusion doit immédiatement s'abaisser au-dessous de la température actuelle de 0 degré C. Ces parties se fondent par conséquent, et leur fusion est accompagnée d'un abaissement de température résultant de l'absorption de la chaleur latente de liquéfaction. Les portions liquides étant comprimées s'échappent à travers les pores de la masse et se rendent dans les parties où la pression est moindre. La pression diminue donc dans les parties où la compression de la liquéfaction a cessé d'agir, le froid qui s'était produit dans les parties comprimées de la glace et de l'eau congèle l'eau de nouveau dans de nouvelles positions, et il se produit ainsi un changement de forme; en d'autres termes, la masse de glace cède aux pressions qu'elle subit. La glace nouvellement formée n'est pas d'abord soumise à l'influence des forces appliquées, mais l'affaiblissement de la pression dans une partie en laisse toujours quelque autre où la compression agit à son tour de la même manière.

Les mêmes phénomènes continuent de se produire jusqu'à ce que les forces extérieures n'agissent plus, et la glace est ainsi susceptible de changer de forme.

THURY (professeur).

ÉTUDES SUR LES GLACIÈRES NATURELLES. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, février 1861, p. 97 à 153. 1 planche.

D A. Ce mémoire sera lu avec un grand intérêt par les glacialistes. En voici l'extrait sommaire :

Historique de la théorie des glacières. — Théorie des glacières de M. **A. Pictet**. — Mémoire de **J. A. Deluc** (neveu).

Glacières du Jura.

Course d'été à la glacière de Saint-Georges. Août 1857. — Course d'hiver à la glacière de Saint-Georges. 10 janvier 1858. — Course de printemps à la glacière de Saint-Georges. — Course d'hiver à la glacière du Pré de Saint-Livres. Janvier 1861.

Glacières des Alpes.

Note sur le Schafloch ou glacière actuelle du Rothhorn, par **L. Soret**. — Première excursion d'été à la glacière du Vergy. 16 août 1859. — Course d'hiver à la glacière du Vergy. Janvier 1861. — Observations d'**Antoine Moron** sur la glacière du Vergy. — Glacière du Brezun.

Indications relatives à quelques glacières naturelles.

1° DANS LE JURA SUISSE.

Glacière de Saint-Georges. — A trois quarts d'heure au-dessus du village de Saint-Georges. — Distance horizontale du village à la glacière 2100 mètres. — Altitude 1208 mètres. **Pictet**.

Études et renseignements. **A. Pictet**, Bibliothèque universelle de Genève, 1re série, XXe année, 1822. — **Ebel**, Manuel du voyageur en Suisse, t. III, p. 254.

Glacière du Pré de Saint-Livres. — A deux heures au-dessus du village de Bière. — Distance horizontale du village à la glacière 3900 mètres. — Altitude 1369 mètres (carte fédérale).

Glacière de la Genollière. — Entre Saint-Cergues et les Rousses. — A 3340 mètres de distance horizontale du village de Saint-Cergues, dans la direction des Rousses.

[2] *Proceedings of the royal Soc. of Edinburgh*, février 1850.

M. le docteur **Ed. Claparède**, qui a visité cette glacière, m'informe qu'elle est à peu près semblable à la glacière du Pré de Laint-Livres.

Glacière de Motiers. — Canton de Neuchâtel, entre les vallées de Travers et de la Brévine, près du sentier de la Brévine. **Ebel**, Manuel du voyageur en Suisse, t. III, p. 559.

2° DANS LE JURA VOSGIEN. (Monts Laumont.)

Glacière de la Baume. — A cinq lieues de Besançon, près de l'abbaye de la Grâce-Dieu.

Études. **Billerez**, Mémoires de l'Académie des sciences, année 1712. — **De Cossigny**, Mémoires des savants étrangers, t. I, p. 195 et 210. — **Prevost**, Journal de Genève, 21 mars 1789. — **Prevost**, Mémoires physico-mécaniques sur la chaleur ; Genève 1792; reproduction de l'article précédent. — **A. Pictet**, Bibliothèque universelle de Genève, t. XX, p. 262.

3° DANS LES ALPES.

Le Schafloch (trou aux moutons). — Au Rothhorn, dans le canton de Berne. — A 4500 mètres de distance horizontale du village de Merlingen (bords du lac de Thun), dans la direction de Zurich. — Altitude 1780 mètres (carte fédérale).

Études et renseignements. **Ebel**, Manuel du voyageur en Suisse, t. IV, p. 370. — **Général Dufour**, Bibliothèque universelle de Genève, 1re série, t. XXI, p. 113, année 1822.

Glacière du Brezon. — Sur le plateau du Brezon, au pied du mont Léchaud, à 6400 mètres de distance horizontale de Bonneville, direction du sud 15 degrés est. — Altitude 1276 mètres. (**Pictet**, Mesure barom.)

Glacière du Vergy. — Revers méridional des monts Vergy, dans la vallée du Reposoir. Distance horizontale de Cluses 9,600 mètres, suivant la direction sud 54 degrés ouest. — Altitude 2,078 mètres. (**Thury**, Mesure barom.)

Études. **A. Pictet**, Bibliothèque universelle de Genève, 1re série, t. XX, p. 262. — Idem, t. XXV, p. 243.

Glacière de Parmelan. — Sur la montagne du Parmelan, près d'Annecy. — Deux glacières exploitées pour Lyon. (**Alph. Favre**)

Glacière de Fondeurle. — En Dauphiné, à trois lieues au nord de Die, département de la Drôme. — Altitude supérieure à 1540 mètres.

Études. **Héricart de Thury**, Annales des mines, t. XXXIII. — Idem. Journal philos. Edimbourg, t. II, p. 80.

Glacière de Plan-Agex. — Duché d'Aoste, commune de la Salle, au-dessus du hameau de Chabaudey. — Altitude 1602 mètres. (**G. Carrel.**)

Études. Chanoine **G. Carrel**, Bibliothèque universelle de Genève, 2e série, t. XXXIV, p. 196, année 1841.

TYNDALL (John, F. R. S. Professor of natural Philosophie in the Royal Institution of Great Britain).

CONFORMATION DES ALPES. Philosophical Magazine, septembre 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, février 1863, p. 142.

En partant de l'hypothèse qu'il y a eu autrefois une élévation générale du sol, l'auteur estime qu'il faut se borner à chercher la solution du problème suivant : par quel procédé ce sol a-t-il pu être déchiré de façon à conduire à la formation des vallées par lesquelles il est maintenant entrecoupé ? Ces vallées sont indiquées par les lits de rivières dues évidemment à la décharge des précipitations aqueuses qui ont eu lieu sur les hauteurs. Un géologue suisse a désigné les vallées alpines sous le nom de *Auswaschungsthäler* ou « vallées creusées par l'action de l'eau. » M. **Tyndall** nous dit que déjà depuis plusieurs années il penche vers une opinion différente de celle-ci, et que les faits remarquables dont il a été témoin pendant l'année 1862,

l'ont confirmé dans l'idée que l'excavation des vallées alpines doit être attribuée à un agent plus puissant que l'eau; savoir: à *l'action des anciens glaciers* [*].

TYNDALL (John, prof.). [**]

THE GLACIERS OF THE ALPS.... Les glaciers des Alpes. — Excursions et ascensions. — Origine et phénomènes des glaciers. — Observations à la mer de glace (Chamounix). — Structure et théorie des glaciers. 1 vol. in-8°, 445 pages, nombreuses illustrations. Londres 1860. — (*Philosophical transactions for 1859*) Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, t. XIII, mars 1862, p. 199 et suivantes.

GLACIERS DES ALPES, par M. le professeur **John Tyndall.**

Introduction.

I. C'est un charmant livre que celui que M. **Tyndall** a publié sous le titre de *The Glaciers of the Alps.* Comment pourrait-il en être autrement? Physicien de premier ordre, plume excellente et d'une clarté parfaite, touriste aussi infatigable qu'audacieux, admirateur passionné des montagnes et de leurs poétiques beautés, l'auteur réunit toutes les qualités qui peuvent assurer le succès d'un ouvrage destiné à la fois aux savants et aux gens du monde.

Nous regrettons vivement que la nature purement scientifique des *Archives* ne nous permette pas de nous arrêter aux récits pittoresques qui remplissent la première moitié de ce volume; notre œuvre doit se limiter à l'analyse des observations de M. **Tyndall** sur les glaciers et sur quelques autres phénomènes physiques.

Nous rappellerons ici que la traduction complète d'un premier mémoire de M. **Tyndall**, publié en commun avec M. **Th. Huxley**, a été insérée dans ce recueil [1]. Ce travail nous servira de point de départ pour l'exposé des recherches faites depuis lors.

Mais avant de rendre compte d'études et d'idées qui nous inspirent une grande admiration, nous nous permettrons de faire la part à la critique et d'adresser deux reproches à l'auteur.

En premier lieu, il nous est impossible de ne pas nous prononcer contre la *témérité* avec laquelle il expose sa vie dans ses excursions alpestres; il y a là plus que le courage qui fait mépriser le péril lorsqu'il s'agit d'arriver à la connaissance de la vérité: c'est de la passion, cette passion qui naît du danger et que les obstacles attisent, cette passion du chasseur de chamois qui brave cent fois la mort pour atteindre, dans les glaces et les précipices, un gibier qu'il ne suivrait pas pendant une lieue s'il le trouvait dans la plaine. Nous sommes prêt à excuser cette hardiesse

[*] D A. Les torrents des Alpes qui sortent des glaciers en activité charrient de la boue de glacier, du sable et des galets. Le frottement de ces matériaux contre les parois et le fond qui encaissent ces torrents, produit *très-peu* d'effet sur les rochers. Quand on monte la vallée de Hasle (Oberland bernois) de Im-Hof jusqu'à la pente terminale du glacier inférieur de l'Aar (Unter-Aar Gletscher), le chemin passe sur du granit raboté, poli et strié, on voit des coups de gouge et des sillons profonds. Personne aujourd'hui, en 1864, ne met en doute que ce sont les anciens glaciers qui en sont les auteurs. Le chemin passe au fond de la vallée tantôt sur la rive droite, tantôt sur la rive gauche, à de faibles hauteurs au-dessus du torrent (l'Aar), suivant presque à niveau, et on est tout étonné de voir des parois de roches polies et striées à une faible hauteur au-dessus du niveau de l'eau (hauteur que le torrent n'atteint pas dans les plus fortes crues d'eau; on sait que l'eau, et surtout l'eau chargée de matériaux, efface les stries et lisse les roches). Certes l'Aar coule depuis des milliers d'années au fond de la vallée de Hasle, et ces roches polies et striées à une faible hauteur au-dessus du niveau de l'eau ne sont-elles pas une preuve que les torrents des Alpes qui charrient des matériaux creusent fort peu les roches par lesquels ils sont encaissés?

Dans les localités où le torrent est resserré, coulant avec impétuosité sur une forte pente, on voit des roches excavées partiellement par l'eau; mais, par contre, on voit aussi au milieu du torrent de très-gros blocs anguleux dont les arêtes sont vives et les parois que l'eau atteint fort peu usées.

[**] D A. Dans la première liste *Auteurs*, p. 162 et suiv. du volume précédent, j'ai transcrit en anglais les observations glaciaires publiées par M. **Tyndall.** — M. **Soret** a inséré dans les *Arch. des sciences phys. et nat. de Genève*, t. II, 1858, p. 200, une traduction complète d'un premier mémoire de M. **Tyndall**, publié en commun avec M. **Th. Huxley.** — Dans les *Arch. des sciences phys. et nat. de Genève*, t. XIII, mars 1862, p. 199 et suiv., M. **Soret** donne une analyse très-complète et détaillée de la publication de M. **Tyndall**: *Les glaciers des Alpes.* — Ce mémoire sera lu avec intérêt par les glacialistes.

[1] Voyez *Archives*, 1858, t. II, p. 200.

exagérée si la science doit en retirer quelque profit. Ainsi, que M. **Tyndall** aille planter des jalons à mi-hauteur d'une paroi à pic de glace sur le flanc de laquelle il s'avance en se taillant des marches avec la hache, lors même qu'un des plus hardis montagnards de Chamounix lui a déclaré qu'il ne fallait pas penser à le faire; qu'au Glacier du Rhône, dans le but d'observer un cas intéressant de la structure veinée, il s'arrête au bas d'un rocher surplombé par d'énormes blocs de glace qui se détachent à chaque instant, pendant qu'un guide en surveille les mouvements, la lunette à la main, pour l'avertir si leur chute devient imminente : nous ne lui jetterons pas trop le blâme, car il avait au moins là un but scientifique bien déterminé. Mais que dire, lorsque, sans guide, complétement seul, *sans habit ni cravate*, sans autres provisions qu'un *sandwich* et quelques gouttes de thé dans sa gourde, il part et fait l'ascension du Monte-Rosa, qu'il avait déjà gravi quelques jours auparavant! On dit qu'un général en chef ne doit braver les boulets et les balles que si le gain de la bataille l'exige impérieusement : M. **Tyndall** est un général de la science, et il n'a pas le droit, si nous pouvons ainsi dire, de risquer imprudemment une vie aussi brillamment utile que la sienne.

Le second reproche que nous ferons à M. **Tyndall** est d'une nature bien différente : nous ne trouvons pas qu'il soit parfaitement impartial à l'égard de l'un de ses devanciers, M. le professeur **J. Forbes**; il l'attaque avec une vivacité que les théories glaciaires du moins de ce dernier ne nous semblent pas légitimer suffisamment. M. **Forbes**, on le sait, a expliqué le mouvement des glaciers en comparant ces énormes masses congelées à un corps visqueux, du mortier ou du goudron par exemple, descendant le long des pentes des vallées sous l'influence de la pesanteur. Cette théorie de la *viscosité* ou de la *plasticité* des glaciers, plus exacte évidemment qu'aucune hypothèse antérieure, est incomplète plutôt qu'elle n'est fausse. Ce que M. **Forbes** n'expliquait pas, c'est pourquoi la glace en grandes masses présente une analogie avec un corps visqueux, lorsque, considérée en petits fragments, elle ne jouit d'aucune propriété du même genre. Ainsi un prisme de glace, soumis à une traction, ne s'allonge pas en s'amincissant : il ne peut que se rompre si la force qu'il subit est suffisante, et sous l'effort d'une pression il ne se déformera pas sans se briser d'abord. Comment se fait-il donc qu'un glacier, c'est-à-dire un immense amas de glace, présente une consistance si différente de ce que l'on observe en petit? C'est à cette question qu'ont répondu les études récentes et nombreuses qui ont été faites sur le phénomène du *regel* et auxquelles **M. Tyndall** a pris une brillante part. Ce phénomène consiste en ce que des morceaux de glace mis en contact à une température supérieure à 0° se soudent les uns aux autres. Il en résulte que si l'on prend une masse de glace, qu'on la brise en fragments, puis qu'on amène ces fragments en contact les uns avec les autres, ils se souderont et reformeront un seul bloc, composé de la même substance que le bloc primitif, dont la forme seule aura pu changer. Par conséquent, la glace, si elle n'est pas visqueuse, est en définitive plastique, et l'on se rappelle à cet égard les belles expériences de M. **Tyndall** qui, en comprimant de la glace dans des moules au moyen de la presse hydraulique, parvenait à lui donner à volonté la forme qu'il désirait. La théorie de la plasticité des glaciers rend donc bien compte des faits, et en la proposant, M. **Forbes** avait fait faire un grand pas à la science; l'explication de cette plasticité par le *regel de la glace* a été un second pas, dont on ne peut méconnaître la valeur.

Nous avons déjà dit que la première partie du livre de M. **Tyndall** est principalement consacrée au récit de ses excursions dans les Alpes; cependant elle comprend également l'étude de quelques points de physique terrestre étrangers au phénomène des glaciers. Nous commencerons notre analyse en donnant des extraits presque textuels de quelques-unes de ces observations accessoires.

La seconde partie de l'ouvrage de M. **Tyndall** est exclusivement scientifique; toutefois, l'auteur a eu soin de se mettre à la portée des lecteurs pour lesquels la physique n'est pas un sujet familier. Il débute par une sorte de petit traité fort clair et

fort bien fait sur la *chaleur* et la *lumière;* puis il explique l'origine des glaciers en indiquant les propriétés de la neige et de la glace; il passe ensuite à une exposition détaillée du phénomène et de la théorie des glaciers, en rapportant les observations de ses prédécesseurs aussi bien que les siennes. Nous laisserons de côté dans notre compte rendu beaucoup de ces matières qui sont connues des lecteurs des *Archives*, et nous chercherons seulement à faire connaître les résultats nouveaux, en nous servant souvent de deux mémoires tout à fait scientifiques que M. **Tyndall** a publiés dans les *Transactions philosophiques*.

Couleur de l'eau et du ciel.

II. Quelle est la cause de la coloration bleue de l'eau et du firmament? C'est là une question qui a été souvent agitée, sans être clairement résolue. Bien que les observations de M. **Tyndall** n'en donnent pas non plus une solution complète, elles nous ont paru présenter un véritable intérêt. Voici la traduction des principaux passages où elles sont consignées :

« .... Le jeudi 9 juillet 1857, je me trouvais sur le lac de Genève naviguant vers Vevey. Depuis longtemps je désirais voir les eaux de ce lac célèbre dont la couleur est peut-être plus intéressante pour les savants que pour les poëtes qui l'ont chantée. On a bien souvent remarqué la profondeur de son azur, mais, à ma connaissance du moins, ce sujet n'a pas été soumis à un examen systématique. Il se peut que ce soit simplement là la couleur de l'eau pure. La glace est bleue, il est donc naturel de supposer que le liquide qui résulte de sa fusion possède la même couleur. Cependant on doit se demander si c'est là la seule raison de la teinte bleue du lac de Genève. Les tentatives que l'on a faites pour en trouver d'autres causes prouvent tout au moins que l'on a eu des doutes sur la valeur de cette explication.

« C'est seulement dans les parties profondes du lac que l'on peut apprécier sa nuance. Si l'on peut voir le fond, ce n'est plus l'effet de l'eau seule que l'on perçoit; mais lorsque l'eau est profonde, sa couleur est profonde également; entre Rolle et Nyon par exemple, la teinte bleue est superbe. Cependant là où le bleu était le plus profond, il me laissait l'impression du trouble (*turbidity*) plutôt que d'une profonde transparence. A la partie supérieure du lac, l'eau que le bateau à vapeur traversait était d'un bleu vert.

« .... Si j'en avais l'occasion, je tenterais à cet égard les expériences suivantes :

a) Comparer les couleurs de la lumière transmise au travers de deux colonnes d'eau de quinze pieds de longueur, l'une formée de l'eau du lac, l'autre d'eau obtenue en laissant fondre de la neige fraîchement tombée sur la montagne.

b) Comparer de la même manière la couleur de l'eau ordinaire du lac avec celle de la même eau soigneusement distillée.

c) Examiner particulièrement si la lumière transmise par l'eau ordinaire contient un excès de rouge relativement à celle qui a traversé l'eau distillée. Ce dernier point, comme on le verra plus loin, présente un intérêt particulier[1].

« .... J'ai trouvé que la manière la plus commode d'examiner la couleur de l'eau est la suivante : un tube d'étain de 15 pieds de long et de 3 pouces de diamètre est fermé hermétiquement à ses deux extrémités par des lames de verre incolore. On le place dans une position horizontale, et on y verse de l'eau pure par un petit tube latéral jusqu'à ce que la moitié soit remplie; le tube contient alors un demi-cylindre d'eau et un demi-cylindre d'air. On dispose un écran blanc ou une feuille de papier bien éclairée à une petite distance de l'une des extrémités du tube, et l'on regarde par l'autre extrémité; on voit ainsi deux espaces semi-circulaires dont l'un provient de la lumière qui a traversé l'air, et l'autre de la lumière qui a traversé l'eau, et comme ces deux espaces sont juxtaposés, on a un terme de comparaison absolument nécessaire dans des expériences de cette nature. On trouve constamment que, tandis que le premier demi-cercle reste blanc, le second est vivement coloré[2].

[1] *The Glaciers of the Alps*, p. 33.

[2] Dans mes expériences je n'ai jamais obtenu un bleu pur, mais seulement un bleu vert. (*Note de l'auteur.*)

Quand on dirige au travers de ce tube le faisceau lumineux provenant d'une lampe électrique, en disposant une lentille convexe à une distance convenable, on peut projeter sur un écran une image amplifiée de ces demi-cercles, dont l'un est coloré et l'autre incolore. En opérant ainsi, j'ai trouvé quelquefois qu'après la pluie, l'eau des conduits hydrauliques de l'Institution royale était complétement opaque, tandis que dans d'autres circonstances elle était d'un vert clair. Lorsqu'on examine l'eau de pompe de l'Institution, elle présente la riche couleur jaune du vin de Xérès, tandis que l'eau distillée est vert bleu [1].

« .... Il est facile de montrer que si un faisceau de lumière blanche traverse un liquide tenant en suspension des particules extrêmement petites, les courtes ondulations de la lumière sont plus abondamment réfléchies que les longues : le bleu, par exemple, est plus abondamment réfléchi que le rouge. On peut, pour cette expérience, employer différents précipités fins ; mais le meilleur est celui de **Brücke.** On sait que le mastic et diverses résines sont solubles dans l'alcool, et que ces matières sont précipitées quand on en verse la solution dans l'eau. L'eau de Cologne, par exemple, produit dans ce cas un précipité blanc. Toutefois, si ce précipité est suffisamment dilué, il donne au liquide une couleur bleuâtre à la lumière réfléchie. Même lorsque le précipité est très-épais et grossier et qu'il flotte sur le liquide comme une sorte de croûte, les portions inférieures présentent souvent une teinte bleue. Pour obtenir des particules de la dimension convenable, **Brücke** indique de dissoudre un gramme de mastic incolore dans 87 grammes d'alcool, et de verser la solution dans une pipette d'eau que l'on agite. De cette manière on peut produire un bleu ressemblant à celui du firmament ; on le distingue mieux en plaçant un drap noir derrière le verre. Mais dans certaines positions le liquide bleu paraît jaune, ces positions sont celles où la lumière transmise parvient à l'œil. Il est évident que ce changement de couleur doit nécessairement se produire ; car, puisque le bleu est partiellement éliminé parce qu'il est plus abondamment réfléchi, la lumière transmise doit présenter plus ou moins le caractère de la couleur complémentaire ; cependant il ne s'ensuit pas que ces deux teintes doivent être exactement complémentaires l'une de l'autre.

« Quand on remplit un long tube avec de l'eau claire, la couleur du liquide se reconnaît à la lumière transmise. On obtient un effet très-intéressant lorsque dans ce tube on introduit goutte à goutte une solution de mastic, et que le précipité ténu se diffuse de lui-même dans l'eau. La couleur bleu vert du liquide est bientôt neutralisée, et on observe une couleur jaune. Quand on ajoute une plus grande quantité de la solution, la couleur passe du jaune à l'orange et de l'orange au rouge sang. On peut obtenir le même effet au moyen d'un vase d'un pouce et demi de largeur, contenant de l'eau dans laquelle on introduit la solution de mastic. Si on dirige la lumière d'une lampe électrique sur un écran blanc de manière à y former un disque extrêmement brillant, on obtient, en augmentant graduellement la quantité du précipité, un changement successif et frappant de la couleur de cette lumière, jusqu'à ce qu'elle devienne d'un rouge profond, ressemblant à la teinte du soleil vu au travers de la fumée de Londres. Dans le fait, la fumée joue en quelque sorte le rôle de la substance ténue en suspension.

« Il est possible, par des moyens semblables, d'imiter les phénomènes de coloration du firmament. On parvient à reproduire sa teinte bleu pur, et à la faire varier comme dans la nature. Cette teinte laiteuse qui s'étend sur le ciel et qui nous permet de reconnaître une différence entre deux jours sans nuage, peut être obtenue avec la plus grande facilité ; on arrive aussi à imiter la lumière jaune, orange et rouge du matin et du soir. Ces effets ont tant de ressemblance qu'il est naturel de leur attribuer une origine commune, et de supposer que les couleurs du ciel sont dues à des particules minimes, diffusées dans l'atmosphère. Ces particules con-

[1] *The Glaciers*, p. 254.

sistent sans doute en vapeur d'eau condensée, et leurs modifications en qualité et en quantité peuvent servir à expliquer la variabilité du bleu du firmament et des teintes rouges du matin et du soir. Le professeur **Forbes**, en outre, a fait cette observation intéressante que la vapeur d'une locomotive, à une certaine période de sa condensation, est bleue ou rouge, suivant qu'on la regarde à la lumière réfléchie ou à la lumière transmise.

« Ces considérations nous permettent de nous rendre compte de beaucoup de faits assez communs. Du lait en couche mince, versé sur une surface noire, paraît bleuâtre. Cependant le lait est sans couleur, c'est-à-dire que sa teinte bleue n'est pas due à l'absorption, mais à une *séparation* de la lumière sous l'influence des particules suspendues dans le liquide. C'est à la même cause que l'on doit attribuer la teinte bleue du jus de diverses plantes. Mais l'exemple, peut-être le plus curieux de ce phénomène, est celui de la coloration des yeux bleus; dans ce cas il n'y a pas d'absorption proprement dite, mais nous regardons au travers d'un milieu trouble (*muddy*) la choroïde noire qui forme le fond de l'œil, et le milieu nous semble bleu [1].

« N'est-il pas probable que cette action d'une matière très-divisée peut avoir une influence sur la couleur des lacs de la Suisse, celui de Genève par exemple? Ce lac forme simplement une expansion du fleuve le Rhône, qui prend sa source à la base du glacier du Rhône, comme l'Arveiron s'écoule de la mer de glace. De nombreux autres courants d'eau se jettent, de droite et de gauche, dans le Rhône pendant son parcours, en lui apportant la partie la plus fine des débris de roche que les glaciers, dont ces tributaires dérivent presque tous, ont entraînés avec eux. Mais les glaciers doivent broyer ces débris en particules de toutes dimensions, et je ne puis m'empêcher de penser que les plus ténues d'entre elles doivent rester en suspension dans le lac sur toute sa longueur. M. **Faraday** a montré qu'un précipité d'or peut employer des mois pour se déposer au fond d'un flacon de cinq pouces seulement de hauteur, et, selon toute probabilité, il faudrait des siècles de calme pour que toutes les particules contenues dans le lac de Genève en atteignissent le fond. Certainement il vaudrait la peine d'examiner si ces particules suspendues dans l'eau contribuent à produire ce magnifique azur qui a excité l'admiration de tous ceux qui l'ont vu dans des circonstances favorables [2]. »

Nous avons la bonne fortune de pouvoir ajouter à ces considérations la note suivante que M. le professeur **Colladon** a bien voulu nous permettre de publier. Elle contient une observation intéressante, restée jusqu'ici inédite, et confirmant tout à fait les idées de M **Tyndall** sur ce sujet.

« L'eau du lac de Genève, dit M. **Colladon**, a une teinte bleu indigo plus marquée que celle de presque tous les autres lacs de la Suisse.

« En été, quand les torrents qui s'y jettent grossissent par les fontes des neiges, cette teinte semble plus caractérisée. C'est surtout pour l'eau du Rhône, à sa sortie du lac, que ce phénomène de surcoloration est sensible; la plus grande profondeur de l'eau dans cette saison peut, sans doute, y contribuer pour quelque chose; mais il est facile de se convaincre que cette cause n'est pas la principale, car en hiver les parties profondes n'ont pas la teinte décidée d'un bleu foncé qu'on observe en été dans toutes les parties du lit du fleuve, même celles où l'eau a une profondeur moyenne. Il est très-naturel d'admettre qu'en été l'eau du lac contient plus de matières terreuses impalpables en suspension, puisque les torrents qui s'y versent sont gonflés par la fonte des neiges et y versent un volume d'eau triple ou quadruple de celui que le lac en reçoit dans la saison d'hiver.

« Les travaux d'agrandissement du port de Genève, exécutés il y a quatre ou cinq ans, m'ont fourni l'occasion d'observer un fait qui semble prouver la puissante influence de certaines argiles en suspension pour colorer l'eau en bleu. J'ai fait part à cette

[1] **Helmholtz**, *Das Sehen des Menschen.*
[2] *The Glaciers*, p. 259.

époque, à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, de cette observation que je vais résumer.

« L'eau du Rhône à sa sortie du lac coule sur un fond d'argile de couleur foncée; elle se partage en deux bras à peu près égaux séparés par l'île qui a été déjà rendue célèbre, il y a deux mille ans, par les *Commentaires de César*.

« Pendant les travaux auxquels j'ai fait allusion, on a dragué, à quelques centaines de mètres au-dessus de cette île, le fond glaiseux du lac, et la drague, placée tantôt près de la rive droite et tantôt près de la rive gauche, produisait toujours un effet très-remarquable de coloration sur l'eau du bras au-dessus duquel elle agissait. Cette eau prenait, par le simple effet du travail sur la glaise du fond qu'on extrayait, une couleur bleu indigo intense, très-légèrement louche et à fort peu près identique à celle qu'on observe en été. Tout près de là l'eau de l'autre bras qui avait coulé sur un fond de glaise non attaqué ou raffermi, ne présentait que la couleur vert bleu pâle que l'on remarque constamment en hiver. La conclusion la plus naturelle de cette observation, que j'ai pu vérifier en plusieurs occasions, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, est, il me semble, celle que j'ai exposée plus haut. »

III. Certaines roches qui contiennent du fer sont non-seulement magnétiques, mais encore aimantées. Les observations de ce phénomène ne sont pas nombreuses, particulièrement dans les Alpes; aussi nous n'hésitons pas à reproduire ici celles que M. **Tyndall** a faites sur le Görner-Grath et le Riffel-Horn, montagnes du groupe du Monte-Rosa.

Magnétisme des roches du Görner-Grath et du Riffel-Horn.

« .... Je plaçai ma boussole sur un bloc de rocher pour déterminer la position du glacier du Görner, et je fus frappé du fait que les indications de mon instrument et celle du soleil étaient en désaccord complet. C'était du côté du sud, facile à reconnaître d'après la position du soleil, que se dirigeait l'extrémité nord de l'aiguille aimantée. Je supposai d'abord que le fabricant avait par erreur renversé la place des lettres N et S. Mais je vis, en me transportant plus loin, que l'aiguille de la boussole changeait de direction, et je reconnus immédiatement que cet effet était dû à la roche dont le Grath est formé. A certaines places, l'aiguille plongeait fortement; ailleurs elle tournait subitement et accusait ainsi un changement complet dans la polarité. Le roc devait évidemment être considéré comme un assemblage d'aimants, ou comme un grand aimant plein de *points conséquents*. Dans certains cas, un déplacement d'un pouce seulement suffisait pour produire un renversement de la direction de l'aiguille. En promenant la boussole entre les deux parois d'une fissure du rocher ayant environ un pied de largeur, je voyais l'aiguille se placer tantôt parallèlement, tantôt perpendiculairement à la direction de la fissure. Quelquefois une saillie du rocher attirait la pointe nord de l'aiguille, tandis qu'une autre saillie, tout près de la première, attirait la pointe sud. L'une des extrémités d'une arête de trois pieds de longueur présentait le magnétisme nord et l'autre extrémité le magnétisme sud, tandis qu'au centre se trouvait un point neutre: ainsi cette arête avait exactement la disposition polaire d'un barreau aimanté ordinaire. C'est au point le plus élevé du rocher que l'action paraissait être le plus intense, mais je trouvai aussi à une certaine distance au-dessous du sommet une masse dont la polarité était très-énergique.

« Me souvenant que M. le professeur **Forbes** avait constaté un effet magnétique particulier sur le Riffel-Horn, je me décidai à en faire l'ascension. Nous descendîmes du Grath et nous gravîmes les rochers qui forment la base du Riffel-Horn; ces rochers sont au toucher doux et savonneux, à cause de la grande quantité de mica qu'ils contiennent, tandis que sur la partie la plus élevée de la montagne, la roche est dure et très-dense. Cette ascension, assez malaisée, forme un joli spécimen des exercices alpestres. Nous escaladions les parois de rocher, nous tournions les contreforts pour chercher les passages praticables. A mesure que nous montions, j'observais l'état magnétique des rochers; je le trouvai généralement peu prononcé. A d'autres égards, le Riffelhorn constitue une masse remarquable. Le glacier de Gör-

ner s'élevait dans les temps anciens à des centaines, peut-être des milliers de pieds au-dessus de son niveau actuel; dans sa descente il rencontrait le Riffel-Horn qui le divisait en deux, de sorte que la glace s'écoulait des deux côtés de la montagne. Certaines portions des parois verticales du pic ont été *polies* par cette action comme si elles étaient sorties des mains d'un lapidaire, et les *stries* sont aussi nettes et aussi fines que si elles avaient été tracées au burin Je n'ai vu nulle part des *stries* aussi bien conservées : les lignes les plus légères sont aussi nettes que les plus profondes, ce qui provient sans doute de la grande densité et de la dureté de la pierre. Cette roche contient évidemment une grande quantité de fer, et près du sommet le peroxyde de fer donne à la surface une couleur d'un beau brun rouge. Lorsque nous nous engageâmes complétement dans les parties d'une ascension difficile, nous abandonnâmes nos piques, nous confiant seulement à nos pieds et à nos mains. Puis, en grimpant, en glissant, en nous accrochant, en escaladant, nous atteignîmes au bout de quelque temps le sommet de la montagne.

« Une pile de pierres avait été élevée près du point où nous atteignîmes la crête supérieure. J'examinai les blocs dont cette pile était formée, et je les trouvai fortement polaires. Les rochers environnants exerçaient une action puissante sur l'aiguille aimantée, qui oscillait rapidement et quelquefois se retournait brusquement quand on changeait légèrement la position de la boussole. Les fragments de rochers détachés étaient également polaires. De longues arêtes possédaient le magnétisme nord sur une longueur considérable, et le magnétisme sud sur une longueur égale. Deux masses parallèles, séparées l'une de l'autre par une fissure, présentaient la même distribution de magnétisme. Pendant que je faisais ces observations à l'une des extrémités de la crête supérieure de la montagne, *Lauener*, mon guide, avait atteint l'autre extrémité où se trouvaient deux ou trois de ces piles de cailloux appelées *hommes de pierre*. Il commençait à en démolir une; je le hélai vivement : l'idée m'était venue que le magnétisme de la montagne avait été développé par la foudre, et je voulais examiner les points les plus exposés aux décharges de l'électricité atmosphérique; de là, l'importance que j'attachais à ce que mon guide ne touchât pas aux pierres. Je me dirigeai jusqu'à l'autre extrémité en examinant les rochers sur ma route. Deux proéminences délitées sous les injures du temps, et qui paraissaient, suivant toute probabilité, recevoir quelquefois la foudre, exerçaient une action énergique sur l'aiguille aimantée. Une ou deux fois je descendis de quelques pas au-dessous de la crête supérieure, et je trouvai que l'action des rochers était beaucoup plus faible qu'au sommet. En atteignant une autre saillie très-proéminente, je trouvai que son extrémité présentait une polarité nord bien définie; mais, à une certaine distance de la pointe, il y avait un groupe de points conséquents, au milieu desquels il suffisait de déplacer la boussole de quelques pouces pour obtenir un renversement complet de l'aiguille.

« Les piles de pierres situées à l'extrémité de la crête du côté de Zermatt ne paraissaient pas aussi fortement polarisées que celles de l'autre extrémité qui est plus élevée; cependant quelques points du rocher étaient fortement magnétiques. Après avoir fait un examen complet du sommet, je descendis en examinant l'état magnétique à mesure que j'avançais. Il me parut que les proéminences saillantes étaient toujours les plus fortement magnétiques; et même je ne me rappelle pas un seul cas où l'on n'observât pas une forte action aux bords des terrasses dont la montagne est formée. Dans tous les cas, le rocher agissait comme le ferait un grand nombre d'aimants groupés confusément, et non pas comme si sa masse entière eût été douée d'un magnétisme unique.

« Le soir du même jour j'examinai la croupe inférieure du Riffel-Horn. En errant parmi les fissures et les couloirs, il semble que l'on soit dans les ruines d'un vaste château fortifié; les précipices ressemblent à des murailles dont le poli et les stries paraissent faits de mains d'hommes. Je reconnus une action polaire évidente dans quelques-uns des rocs inférieurs. Dans une même masse continue, l'action ne se manifestait

quelquefois que sur un espace restreint, tandis que le reste n'exerçait aucun effet appréciable. Quelques-uns des fragments tombés du sommet présentaient une polarité forte et variée.

« .... M. **Forbes**, comme je l'ai déjà dit, a le premier fait mention de l'effet que le Riffel-Horn produit sur l'aiguille aimantée; mais il semble avoir supposé que la masse entière de la montagne exerce une *action locale* sur l'aiguille aimantée (il ne dit pas sur quelle extrémité). Pour mettre les observateurs futurs à même d'étudier cette attraction, il a pris à la boussole les directions de quelques-unes des des montagnes entourant le Riffel-Horn; mais il aurait certainement trouvé des directions complétement différentes s'il avait changé la position de sa boussole de quelques pieds, peut-être de quelques pouces seulement. La distribution irrégulière des points conséquents et leur proximité les uns des autres empêchent le Riffel-Horn d'exercer une influence appréciable sur une aiguille éloignée; car, dans ce cas, les effets des pôles locaux se neutralisent mutuellement[1].

IV. Lorsque le soleil est sur le point d'apparaître derrière une montagne, les arbres situés sur la crête s'illuminent en blanc d'une manière très-remarquable. Ce phénomène, quoique facile à observer, n'a été que rarement étudié. M. **Tyndall** reproduit dans son ouvrage une lettre de **L. A. Necker** adressée à M. **Brewster** sur ce sujet; comme, à notre connaissance du moins, ces observations n'ont pas encore été publiées en français, nous pensons qu'on en accueillera avec intérêt la traduction suivante[2]: Phénomène lumineux.

« J'arrive maintenant, dit **Necker**, au phénomène dont vous m'avez demandé la description, c'est-à-dire l'apparence lumineuse des arbres, des arbrisseaux, des oiseaux etc., quand on les regarde du pied d'une montagne un peu avant le lever du soleil. Le désir que j'avais de revoir ce phénomène avant de tenter de le décrire, m'a déterminé à retarder ma lettre de quelques jours et à attendre un beau jour pour aller au mont Salève; je m'y suis rendu hier, j'ai observé le fait, et pour en rendre l'intelligence plus facile, j'en ai fait un dessin dont je vous envoie une copie (voyez pl. I, fig. 3) accompagnée d'une coupe (fig. 4), qui vous donnera, j'espère, une idée correcte du phénomène. Vous devez vous représenter que l'observateur est placé au pied d'une colline interposée entre lui et la place où le soleil va se lever, et que par conséquent il est complétement dans l'ombre; le bord supérieur de la montagne est couvert de bois, d'arbres isolés, de buissons, se projetant en noir sur le ciel qui est très-brillant, excepté à la place même où le soleil va apparaître, car à cet endroit tous les arbres et les buissons situés sur la crête (branches, feuilles, troncs etc.) sont entièrement d'un blanc pur et brillant; ils paraissent éclatants et lumineux, quoiqu'ils se projettent sur un ciel lui-même déjà brillant et éclairé, comme c'est toujours le cas dans le voisinage du soleil. Tous les plus petits détails, les feuilles, les tiges etc., sont délicatement dessinés, et l'on pourrait se figurer que ces arbres et ces forêts sont faits du plus pur argent avec tout le talent d'un habile artiste. Les hirondelles ou les autres oiseaux qui volent à cette place, apparaissent comme des étincelles du blanc le plus brillant. Malheureusement, tous les

[1] *The Glaciers*, p. 140.

[2] La mort récente de **Louis-Albert Necker**, professeur à l'académie de Genève, est pour nous un motif de plus de reproduire un des travaux de ce savant si remarquable par l'exactitude de ses observations, et qui malheureusement avait dû renoncer, il y a longtemps déjà, à la vie scientifique active: l'état de sa santé l'avait obligé à quitter Genève et à se retirer dans l'île de Skye, une des Hébrides, où il est mort en novembre 1861. Nous ne pouvons rappeler ici les publications sur la géologie, l'histoire naturelle, la physique, par lesquelles il s'était acquis une réputation justement méritée; le *Journal de Genève* (28 novembre 1861) et la *Revue de zoologie* (1861, n° 12) ont déjà esquissé les principaux traits de sa carrière; la prochaine livraison des *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève* contiendra une notice plus étendue sur sa vie; enfin nous croyons savoir que M. le professeur **Forbes** prépare également un travail biographique sur notre compatriote, qui était vivement apprécié en Écosse.

détails qui ajoutent tant à la beauté de ce splendide phénomène, ne peuvent pas être représentés dans de petits dessins.

« L'heure du jour à laquelle on observe, non plus que l'angle sous lequel on voit ces objets, ne paraissent avoir aucune influence sur l'effet produit. Quelquefois j'ai vu ce phénomène le matin de bonne heure; hier il était dix heures avant midi, quand je l'ai observé tel qu'il est représenté dans la figure 3. Je l'ai vu de nouveau vers cinq heures après-midi et à différentes places de la montagne, lorsque le soleil venait de disparaître derrière elle. Dans un cas, la hauteur du buisson illuminé au-dessus de l'horizon était de 20° environ; ailleurs elle était de 15° seulement. Mais l'extension du champ d'illumination est variable suivant la distance à laquelle le spectateur en est placé. Quand l'objet, derrière lequel le soleil va apparaître ou vient de se cacher, est très-rapproché, on n'observe point cet effet. Dans le cas représenté dans les figures 3 et 4, la distance en ligne droite MT était d'environ 194 mètres ou 636 pieds anglais, l'altitude PT au-dessus du spectateur était de 60 mètres, et la ligne horizontale MP menée au point de projection était de 160 mètres.

« Dans ce cas, de petits buissons ainsi que la moitié inférieure du tronc d'un arbre étaient illuminés en blanc, et l'espace auquel cet effet s'étendait horizontalement était relativement petit. Dans d'autres positions, lorsque j'étais très-près de la crête au-dessus de laquelle le soleil allait apparaître, l'effet ne se produisait pas. Au contraire, lorsque j'ai été témoin de ce phénomène pour des distances plus grandes, comme cela m'est arrivé précédemment, soit au mont Salève soit dans les Alpes, de larges régions de forêts, d'immenses sapins étaient entièrement illuminés et blancs comme j'ai cherché à le représenter dans la figure 4, et dans la coupe correspondante (fig. 6). Rien n'est comparable à la beauté de ces forêts de sapins qui semblent d'argent. En même temps, quoiqu'à une distance de plus de mille mètres, une grande quantité de grandes hirondelles ou martinets (*Cypselus alpinus*), qui vivent dans ces hauteurs, apparaissaient comme des étoiles ou des étincelles se mouvant rapidement dans les airs. D'après ces faits il me semble évident que l'étendue des places illuminées varie proportionnellement à leur distance; mais en même temps il doit y avoir un espace angulaire constant, correspondant probablement à une zone de quelques minutes ou d'un degré autour du soleil, qui limite l'étendue de cette apparence. Cela expliquerait comment l'espace réel qu'elle occupe sur le terrain varie avec la distance relative de l'observateur, et pourquoi ce phénomène n'est pas visible dans les contrées plates où souvent j'ai inutilement cherché à l'apercevoir.

« Maintenant que vous êtes au fait des circonstances dans lesquelles il se manifeste, je ne doute pas que vous ne parveniez facilement à l'observer dans vos collines d'Écosse, où des genêts et de hautes bruyères joueront le rôle de nos forêts alpestres; je vous conseillerais d'essayer de placer dans la position convenable une ruche d'abeilles qui représenteraient parfaitement nos hirondelles, nos étincelles et nos étoiles. »

M. **Necker**, non plus que M. **Tyndall**, ne donne pas l'explication de ce phénomène; nous croyons que l'on peut en rendre compte bien simplement par la réflexion des rayons lumineux. Les feuilles d'un sapin, par exemple, les aspérités de l'écorce et de ses branches, peuvent être considérées comme formant une multitude de petits cylindres dirigés dans tous les sens et dont la surface réfléchit la lumière : par conséquent il doit y avoir une multitude de rayons solaires renvoyés dans la direction de l'observateur. — L'irradiation achève de rendre lumineuse la totalité de l'arbre. C'est pour cette dernière raison que, lorsque la crête qui cache le soleil est très-rapprochée de l'observateur, le phénomène cesse d'être visible, parce qu'alors les feuilles, les branches etc. soustendent un angle trop considérable pour que la lumière réfléchie sur les bords de ces corps paraisse les envahir entièrement par irradiation. Cette illumination ne se produit que sur les objets situés à une petite distance angulaire du soleil, parce que la substance dont ils sont formés n'est pas très-réfléchissante, et que ce ne sont que les rayons rasants, ceux dont l'angle d'inci-

dence est très-grand, qui sont régulièrement réfléchis sans que l'absorption en diminue trop l'intensité. — En somme, ce phénomène nous paraît être, en grand, identique à celui que l'on observe lorsqu'on interpose entre une lumière et l'œil un corps velu, tel qu'une fourrure ou une étoffe de laine peu serrée : si l'on se place de manière que la lumière soit à peine cachée, les aspérités et les poils du bord de l'objet qui sert d'écran, paraissent blancs et éclairés dans le voisinage de la lumière.

Nous ajouterons que nous avons eu nous-même plus d'une fois l'occasion d'observer ce phénomène dans les montagnes ; il se manifeste aussi, quoique avec moins d'intensité, lorsque c'est la lune et non le soleil qui va faire son apparition derrière un bois. — La lumière de l'auréole éclatante ne nous a pas paru sensiblement polarisée.

V. Arrivons maintenant au sujet principal des travaux de M. **Tyndall**, à ses recherches sur les glaciers. Mouvement des glaciers.

Nous trouvons d'abord des observations intéressantes et instructives sur le mouvement de ces immenses fleuves de glace.

Le procédé par lequel M. **Tyndall** a étudié leur déplacement progressif ne présente pas de particularité saillante. On choisit sur la rive du glacier une position convenable; l'on y place un théodolite, à l'aide duquel on détermine une ligne droite traversant le glacier et sur laquelle des aides vont placer une série de jalons en les enfonçant dans la glace. Au bout d'un temps plus ou moins long on mesure le déplacement de chacun de ces jalons et par conséquent le mouvement des points où ils étaient plantés. — Cette opération peut être répétée sur différentes sections du glacier.

En procédant ainsi ou d'une manière analogue, M. **Agassiz**, M. **Forbes** et d'autres observateurs avaient reconnu que le mouvement est très-variable, et qu'il dépend de l'inclinaison, de la largeur du glacier etc. Ils avaient constaté que les parties centrales s'avancent plus rapidement que les parties latérales ; en d'autres termes, que les rives du glacier exercent une influence retardatrice sur sa marche.

M. **Tyndall**, à son tour, a déterminé le mouvement de la mer de glace de Chamounix sur un assez grand nombre de lignes transversales. Ses mesures ont généralement confirmé les observations qui avaient été faites avant lui; mais, de plus, il a mis en évidence un fait nouveau et important. Il consiste en ce que ce n'est pas toujours le jalon placé sur la ligne médiane du glacier, c'est-à-dire à égale distance des deux rives, qui se meut le plus rapidement: lorsque la vallée qui forme le lit du glacier est sinueuse, le point maximum de mouvement s'écarte du centre, et se rapproche de la rive vers laquelle est tournée la convexité de la vallée.

Ce fait s'observe sur la mer de glace qui est formée, comme on le sait, de la réunion de plusieurs glaciers s'écoulant dans une vallée sinueuse dont la direction générale est approximativement du sud au nord. En face du promontoire de Trélaporte, cette vallée s'infléchit vers l'ouest, en sorte que sa convexité est tournée du côté de l'est; en ce point, la partie du glacier dont le mouvement est le plus rapide est plus rapprochée de la rive est que de la rive ouest. Plus bas, en face du passage des Ponts, la vallée s'infléchit en sens inverse et le point maximum de mouvement se trouve de l'autre côté de la ligne médiane, c'est-à-dire plus près de la rive occidentale. Plus bas encore, vis-à-vis du Montanvert, la courbe a changé de nouveau : elle tourne sa convexité du côté de l'est, et c'est aussi de ce côté de la ligne médiane que l'on observe le maximum de mouvement.

Citons quelques chiffres. En face du passage des Ponts, le glacier a une largeur exprimée par 3925 chaînons de la chaîne qui servait aux mesures. Or le point de déplacement maximum se trouve plus rapproché de 1131 chaînons de la rive ouest que de la rive est. On se rendra encore mieux compte de la nature du mouvement par l'inspection du tableau suivant, dans lequel les chiffres placés sur chacune des lignes horizontales se rapportent à deux points *correspondants*, c'est-à-dire situés à égale distance l'un de la rive occidentale, l'autre de la rive orientale.

OUEST.			EST.		
N° du jalon.	Déplacement en 24 heures.		N° du jalon.	Déplacement en 24 heures.	
	Pouces *.	Millimètres.		Pouces.	Millimètres.
17	15	381	3	12 1/2	317
16	17 1/4	438	4	15 1/4	387
15	22 1/4	565	5	15 1/2	393
13	23 3/4	603	7	18 1/4	463
12	23 1/4	590	9	19 1/2	495

On voit qu'en somme la moitié Ouest du glacier se meut plus rapidement que la moitié Est.

Au contraire, sur la ligne de Trélaporte, où la largeur du glacier est de 4075 chaînons, le point de mouvement maximum est plus rapproché de 415 chaînons de la rive orientale que de la rive occidentale, et on a les chiffres suivants pour les points correspondants.

OUEST.			EST.		
N° du jalon.	Déplacement en 24 heures.		N° du jalon.	Déplacement en 24 heures.	
	Pouces.	Millimètres.		Pouces.	Millimètres.
3	12 3/4	323	14	14 3/4	364
4	15	381	12	17 1/2	444
7	17 1/4	438	10	19	482

C'est donc ici le côté oriental dont le mouvement est le plus rapide.

M. **Tyndall** formule de la manière suivante la loi qui découle de ces observations : *Quand un glacier se meut dans une vallée sinueuse, le lieu des points de mouvement maximum ne coïncide pas avec une ligne tracée le long du centre du glacier, mais il est toujours situé du côté convexe de la ligne centrale. Il forme donc une courbe d'une plus grande sinuosité que la vallée elle-même, et il croise l'axe du glacier à chaque point de changement de courbure.*

On remarquera que cette loi est identique à celle du mouvement des rivières dans un lit sinueux.

De même que les parois latérales, le fond du lit du glacier exerce aussi une action retardatrice sur le mouvement. Ce fait avait été prévu *a priori* par M. **Forbes**, qui l'avait confirmé plus tard par ses observations. M. **Martins** était arrivé aussi au même résultat. Toutefois l'on avait émis quelques doutes sur sa réalité. M. **Tyndall** a donc soumis cette question à un nouvel examen. Ses expériences ont été faites sur une paroi de glace presque verticale, qui formait le flanc oriental du glacier du Géant, près du Tacul. Sa hauteur était de 140 pieds environ. M. **Hirst**, ami et assistant de M. **Tyndall**, plaça d'abord deux jalons, l'un au haut de cette paroi à pic, et l'autre en bas. Au bout de deux jours on reconnut que le jalon supérieur avait avancé de 12 1/2 pouces (317 millimètres), tandis que les jalons inférieurs ne s'étaient déplacés que de 6 pouces (152 millimètres). Mais il restait quelque incertitude sur ce dernier chiffre, parce que la chute continuelle des pierres au fond de ce précipice rendait les mesures très-dangereuses et obligeait d'opérer à la hâte. M. **Tyndall** désirait vivement éclaircir complétement ce point, en sorte qu'il plaça lui-même trois nouveaux jalons, l'un en haut, le second au bas de la paroi et le troisième au milieu en un point où l'on ne pouvait parvenir qu'en taillant des marches dans la glace. Ce ne fut que neuf jours plus tard que le temps permit d'effectuer la mesure pour laquelle il fallait recommencer la même périlleuse opération. On trouva les nombres suivants pour le déplacement en vingt-quatre heures, calculé d'après le déplacement total pendant les neuf jours.

* D. A. 1 pouce anglais = 2,539954 centimètres.

Jalon supérieur	6,00 pouces	(152 millimètres).
Jalon intermédiaire	4,59 »	(116 millimètres).
Jalon inférieur.	2,56 »	(65 millimètres).

C'est en 1859 qu'avaient été faites les observations dont nous venons de parler. M. **Tyndall** fit un voyage à la mer de glace dans l'hiver de 1859 à 1860, et il mesura de nouveau le mouvement du glacier à la *fin du mois de décembre*, avec une précision que les rares observations faites précédemment dans cette saison étaient bien loin d'atteindre.

Sur une première ligne transversale située à 80 mètres environ au-dessus de l'hôtel du Montanvert, il trouva pour le maximum de déplacement en vingt-quatre heures, 15 3/4 pouces (400 millimètres); or, en été, ce déplacement atteint 30 pouces (762 millimètres) environ. De plus, il reconnut que le point maximum de mouvement se trouve, comme en été, au delà de la ligne médiane, du côté est.

Les observations faites sur une seconde ligne transversale, à 130 mètres environ au-dessous du Montanvert, ont donné des résultats analogues. Toutefois le maximum de mouvement était de 1 3/4 pouce (44mm,5) plus considérable que sur la première ligne. Le glacier devait donc être dans un état de tension entre ces deux lignes, et, en effet, on remarquait qu'il était sillonné de fissures transversales.

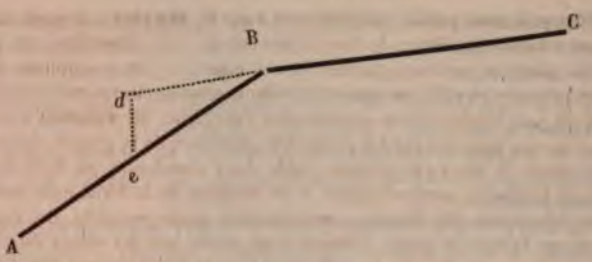
Le mouvement des glaciers a été attribué à différentes causes. M. **Tyndall** analyse longuement les théories que l'on a proposées et particulièrement celle de la viscosité. Nous ne le suivrons pas dans cette discussion qui est déjà en grande partie connue de nos lecteurs; nous nous bornerons à mentionner quelques observations nouvelles qu'il donne comme preuve de la non-viscosité du glacier, c'est-à-dire de l'impossibilité d'admettre qu'il puisse céder à une tension.

En premier lieu, M. **Tyndall** a étudié, plus complétement qu'il ne l'avait fait lors de la publication de son premier mémoire, ce qui concerne la formation des crevasses.[1] Il montre que ces fissures commencent par être excessivement étroites, et qu'elles s'ouvrent progressivement avec une grande lenteur. Il rapporte que se trouvant un soir avec M. **Hirst** sur le glacier du Géant, ils entendirent tout à coup un son, une sorte d'explosion, dans le corps du glacier exactement au-dessous d'eux, puis une succession de forts craquements accompagnés d'un bruit bas et presque musical. La glace continua à craquer pendant une heure; mais, malgré cette preuve évidente de sa rupture, il fut impossible pendant longtemps de découvrir aucune trace de fissure. Enfin le dégagement de bulles d'air à la surface dévoila la place et la direction de la crevasse rudimentaire, qui était si étroite que l'on ne pouvait y introduire la pointe d'un canif. Cette observation et d'autres semblables montrent que les crevasses se forment brusquement, mais qu'elles s'ouvrent lentement, ce qui ne pourrait avoir lieu si la substance du glacier était susceptible d'extension, c'est-à-dire si elle était visqueuse.

L'examen des parties du glacier où se forment les crevasses transversales conduit à la même conclusion. M. **Tyndall** a déterminé avec soin la pente des différentes portions de la mer de glace et de ses tributaires, et il a constaté qu'à tous les points où l'inclinaison augmente, le glacier se crevasse et se brise. C'est ainsi que la glace, qui est compacte jusqu'au Montanvert, en atteignant la dernière grande pente du glacier des Bois, se brise en masses confusément entassées.

« Dans la figure ci-jointe, dit M. **Tyndall**, j'ai représenté l'inclinaison de cette cascade de glace et de la partie du glacier située au-dessus. La partie BC fait avec l'horizon un angle de 5° 10′, et la partie AB un angle de 22° 20′. Si l'on suppose que la glace continue à s'avancer dans la direction qu'elle suivait avant d'arriver à la chute, on voit qu'au bout d'un certain temps elle atteindrait le point *d*; mais elle ne possède pas une rigidité suffisante pour que cela ait lieu, et la masse des-

[1] Voyez *Archives*, t. II, p. 208.



cend en *e*. Or, si la viscosité de la substance était la cause de la descente de B en *d*, on peut croire que cette propriété devrait permettre à la masse de descendre de *d* en *e* sans se rompre. Mais il n'en est pas ainsi, et sur la pente B A il se forme une cascade de fragments de glace. Ce fait est une preuve de plus de la non-viscosité de la substance. » — Il n'est, du reste, pas besoin d'un changement d'inclinaison aussi brusque que dans le cas qui vient d'être mentionné, pour produire la rupture de la glace; une augmentation de 5° seulement dans la pente détermine déjà une dislocation très-grande.

Voici comment l'auteur résume cette discussion :

« Deux ordres de faits attirent l'attention de l'observateur qui étudie les glaciers d'une manière générale, l'un est entièrement d'accord avec l'idée de la viscosité, l'autre en opposition complète. Les partisans et les adversaires de la théorie de la viscosité ont peut-être été trop exclusivement frappés par l'une ou l'autre de ces classes de phénomènes. L'analyse des faits montre que là où la pression est en jeu, on a des preuves d'une viscosité apparente; mais que c'est tout le contraire lorsque c'est une tension qui se produit. Ces deux genres d'effet sont aussi incontestables l'un que l'autre et, par conséquent, la véritable théorie des glaciers doit rendre compte de tous les deux.

« Quand la neige tombée sur les hauteurs se mouille pour la première fois, elle devient plus grossièrement granulaire; les granules se touchent en laissant entre eux des interstices remplis d'air et d'eau. A mesure que des couches successives viennent comprimer la masse, les granules sont de plus en plus serrés les uns contre les autres; à leurs points de contact il se produit des phénomènes de rupture et de liquéfaction, auxquels le regel succède; l'eau et l'air sont successivement exprimés, et la masse se consolide. Quoique fortement comprimée, chaque portion intérieure de la glace est entourée de tous côtés par une masse résistante; elle est donc forcée de céder très-graduellement à la pression, et elle se meut très-lentement le long de la vallée d'écoulement. Jusqu'ici, par conséquent, les apparences extérieures sont exactement les mêmes que si elles résultaient de la viscosité.

« Mais lorsqu'une force de tension vient à s'exercer, il en est tout autrement. Il n'y a pas dans la substance cette mobilité interne qui caractérise un corps vraiment visqueux, et qui permet à une molécule de glisser autour d'une autre sans s'en séparer, ou à une particule d'avancer, tandis qu'une autre glisse lentement pour venir prendre la place de la première; donc la seule manière dont un corps de cette nature puisse céder à l'effort d'une tension, c'est la rupture, et la fissure qui se forme s'élargit tant que la force qui l'a produite continue à agir. »

Structure veinée des glaciers.

VI. La structure veinée ou laminaire des glaciers a été souvent décrite. Elle consiste en ce que la glace dont ils sont formés, et dont la couleur est généralement blanche à cause des bulles d'air qu'elle contient, est traversée, à certaines places, par d'innombrables veines parallèles, plus limpides, plus transparentes et présentant presque toujours une belle teinte bleue.

Cette constitution remarquable avait déjà été l'un des points que M. **Tyndall** avait particulièrement examinés dans son premier séjour sur la mer de glace, et dans le

mémoire qu'il avait publié conjointement avec M. **Huxley**[1], il avait attribué, avec quelque réserve peut-être, le développement de cette structure à la pression que subit la glace en certaines parties de son cours. — La constitution laminaire du glacier présente en effet une analogie évidente avec le clivage des roches schisteuses qui a dû son origine à une compression énergique. M. **Tyndall** avait montré de plus, dans un mémoire sur les propriétés physiques de la glace[2], qu'un cylindre de glace soumis à une forte pression entre deux planchettes en bois dur prend une structure laminaire perpendiculaire à la direction de la force qu'il subit. D'autres corps, tels que la cire blanche, présentent la même propriété. Or, dans ses observations sur la mer de glace, l'auteur avait trouvé que les veines du glacier étaient aussi constamment dirigées à angle droit avec la ligne suivant laquelle s'exerce la pression.

Toutefois M. **Tyndall** ne se sentait pas convaincu par l'étude détaillée d'un seul groupe de glaciers; il se décida donc à entreprendre, dans l'année 1858, une excursion plus étendue. Il visita successivement les glaciers de Grindelwald, de l'Aar, du Rhône, de l'Aletsch, du Monte-Rosa et du Mont-Blanc. Nous ne pouvons rapporter ici toutes ses observations, qui montrent l'accord le plus frappant entre les faits et la théorie par laquelle il les explique : partout où la structure veinée se manifeste, c'est que la glace a subi une pression, et partout la direction de la structure est perpendiculaire à la pression. Citons un seul exemple, celui du glacier inférieur de Grindelwald.

Si l'on s'avance sur ce glacier, au point de jonction des tributaires qui descendent de la Strahleck et des Viescherhörner, on arrive à un point où une cascade de glace empêche d'aller plus en avant; mais en gravissant le flanc de la montagne, on atteint une position dominante d'où l'on peut très-bien se rendre compte de la structure veinée de son origine. Le glacier, en descendant du nevé qui l'alimente, parvient au sommet de la cascade et traverse, en se brisant, ce point où son inclinaison change brusquement. Il continue à descendre sous la forme de blocs entassés, séparés par des crevasses. A mesure qu'il approche de la base de la pente, les angles saillants de ces masses disloquées paraissent s'effacer, et un peu au-dessous du pied de la cascade ils dégénèrent en protubérances arrondies qui forment des courbes sur le glacier. Au milieu de la cascade on n'aperçoit pas trace de structure veinée; au bas de la chute elle commence à apparaître; elle devient de plus en plus prononcée, et finalement, à une petite distance au-dessous, l'œil distingue facilement cette structure, qui se manifeste à la surface par des rainures transversales à la direction du glacier et qui se retrouve également avec la plus grande netteté dans les portions intérieures situées au-dessous de la surface. — Que se passe-t-il dans cette grande expérience naturelle? La glace au bas de la cascade a à supporter tout le poids de la masse descendante, et de plus, comme le glacier change brusquement d'inclinaison, sa partie supérieure doit nécessairement être soumise à une forte compression qui s'exerce dans la direction même de son mouvement : l'écrasement des protubérances, la disparition des vides qui séparaient les blocs, sont un effet évident de cette force puissante. Or c'est exactement à la place où elle l'exerce que la structure prend naissance, et que le glacier se stratifie, le plan des lames étant à angle droit avec la direction de la compression. Cette structure, une fois développée, se conserve dans les parties inférieures.

Dans le cas que nous venons de mentionner, la structure est transversale parce que la pression qui l'a produite est longitudinale. Mais si un accident dans la forme de la vallée, la rencontre de deux tributaires, ou toute autre cause détermine une compression dans une direction différente, la structure se manifeste encore, seulement elle n'est plus transversale au glacier, elle est perpendiculaire à la force productrice.

[1] Voyez *Archives*, t. II, 1858, p. 210 et suivantes.
[2] Voyez *Archives*, t. I, 1858, p. 9.

Les observations de M. **Tyndall** sont si multipliées qu'il ne peut guère rester de doute à l'égard de sa théorie, surtout si l'on tient compte du fait que la structure, une fois produite, se maintient et persiste dans la glace, tant qu'une nouvelle compression énergique ne vient pas la modifier.

On a tenté de donner d'autres explications de cette constitution laminaire; on avait avancé, par exemple, que les veines de glace limpide proviennent de ce que les fissures du glacier se remplissent d'eau qui gèle en hiver. Nous avons vu dans le premier mémoire de M. **Tyndall** que cette théorie n'est pas conforme aux faits [1]. M. **Forbes**, qui l'avait admise d'abord, l'a abandonnée plus tard.

Une autre explication que l'on a proposée et qui, à première vue, se présente naturellement à l'esprit, consiste à admettre que cette structure est une véritable stratification, c'est-à-dire qu'elle est due au dépôt successif des couches primitives de neige sur les hauts plateaux, et que cette stratification persiste et continue à se manifester jusqu'à la base des glaciers. M. **John Ball** a soutenu récemment cette manière de voir.

Or les arguments que M. **Tyndall** donne contre son exactitude paraissent tout à fait décisifs. L'apparence générale de la structure veinée, le fait qu'elle se produit surtout après une cascade de glacier, sont déjà bien difficiles à concilier avec l'hypothèse de la *stratification*. Mais voici des preuves encore plus convaincantes.

En premier lieu, si l'on prend le glacier du Géant comme exemple, on observe que dans les pentes du col du Géant la neige est stratifiée horizontalement, c'est-à-dire que l'on reconnaît visiblement, dans les fissures, les couches superposées correspondant à diverses chutes de neige. On peut suivre les traces de cette constitution jusqu'au sommet de la grande cascade de glace entre le Rognon et l'Aiguille noire, et les masses ou les blocs, que l'on appelle *séracs*, sont encore nettement stratifiés horizontalement. Au-dessous de la chute, la structure laminaire est évidente, et sur toute la longueur du glacier elle est très-approximativement verticale. Comment supposer que les couches qui étaient horizontales au haut de la cascade, se trouvent disposées après leur chute et après leur dislocation de manière à être régulièrement et partout verticales ?

En second lieu, M. **Tyndall** a trouvé des exemples de masses de glaces où l'on pouvait distinguer à la fois les traces de la stratification et de la structure laminaire, formant entre elles un angle considérable. Les figures 7 et 8 représentent des cas de ce genre.

On a aussi cherché à expliquer le phénomène dont nous nous occupons, par la différence de mouvement des diverses portions du glacier, différence qui doit produire un glissement des particules les unes sur les autres; la structure laminaire serait le résultat ou la trace de ce glissement. Le fait que la structure est, en général, mieux développée près des bords du glacier, c'est-à-dire dans les points où la différence de mouvement des couches adjacentes est la plus grande, a sans doute donné la première idée de cette théorie. Mais, si elle était exacte, la direction des veines devrait être parallèle aux rives du glacier; au contraire, on observe qu'elle est généralement oblique [2], et quoique l'on ait fait des tentatives pour en rendre compte, on ne comprend pas pourquoi les veines s'étendent en coupant les lignes de maximum de glissement. Nous ne pouvons admettre l'analogie que l'on a cherché à établir entre cette direction oblique de la structure et la direction oblique des vagues produites sur une rivière par les aspérités des bords, car ce dernier phénomène est une conséquence de la propriété que possède l'eau de propager des ondes, propriété dont il est impossible d'admettre l'existence chez la glace.

En résumé, la théorie de la pression comme cause productrice de la structure veinée,

[1] Voyez *Archives*, 1858, t. II, p. 212 et suivantes.

[2] La structure qui est presque toujours transversale lors de sa formation au bas d'une cascade, devient oblique aux rives du glacier à cause du mouvement plus rapide du centre.

nous paraît satisfaisante. Elle est conforme aux expériences faites sur de petits échantillons aussi bien qu'à l'observation des glaciers naturels. Nous rencontrerons au reste tout à l'heure quelques preuves nouvelles de son exactitude. — Quant à la manière dont on peut concevoir qu'une compression énergique détermine la lamination ou le clivage de la masse qui lui est soumise, nous n'y reviendrons pas ici, et nous renvoyons nos lecteurs aux mémoires que nous avons déjà souvent cités [1].

Sutures de glace blanche.

VII. M. **Tyndall** a observé, particulièrement sur le glacier du Géant, un système remarquable de bandes s'étendant transversalement au glacier et parallèlement à la structure veinée; il leur donne le nom de *sutures de glace blanche* (white ice-seams). Ces bandes, en effet, sont formées d'une glace blanche, dure, et plus résistante que le reste de la masse; dans certains cas elles s'élèvent de 1 mètre à 1m,30 au-dessus de la surface du glacier; elles pénètrent dans son intérieur à une profondeur limitée. La figure 9 représente les sections de deux de ces veines, qui avaient environ 5 mètres de profondeur, et qui ont été observées sur la paroi d'une crevasse.

M. **Tyndall** est parvenu à découvrir l'origine de ces sutures : elles proviennent de l'accumulation de neige dans les canaux que les eaux se sont formés en été à la surface du glacier. Au-dessous des cascades du Talèfre et du Rognon on remarque que la surface du glacier est ondulée, et sur les parois des crevasses on peut reconnaître que la structure veinée est influencée par ces rides. Quelques sections de ces ondulations sont représentées dans les figures 10 à 13, où les hachures indiquent la direction de la structure : on voit qu'elle est toujours sensiblement normale à la surface. La figure 13 représente la section longitudinale d'une portion du glacier où ces rides étaient très-marquées; dans chacune des parties déprimées on observait une suture de glace blanche *aa* qui coupait la continuité de la structure. C'est, en effet, le long de ces petites vallées existant entre deux rides adjacentes, que s'écoule l'eau provenant de la fusion de la surface, et les ruisseaux se creusent à cette place de profonds canaux, dont l'apparence et la forme sont tout à fait semblables à celles des sutures de glace blanche. Il était donc naturel de supposer que ces dernières proviennent de la neige accumulée en hiver dans ces canaux et convertie en glace par la pression et une fusion partielle. — Un examen très-détaillé a complètement confirmé cette hypothèse.

Le glacier du Géant est dans toute sa longueur soumis à une compression longitudinale, c'est ce qui est démontré par les mesures de son mouvement à différentes places. Il en résulte que la neige qui se trouve accumulée dans ces fissures creusées par l'écoulement de l'eau, se trouve, pour ainsi dire, entre les deux mâchoires d'un grand étau de glace. Or un fait très-intéressant et qui donne une preuve très-forte à l'appui de la théorie de M. **Tyndall** sur la structure veinée, c'est que la glace dont les sutures sont formées même au centre du glacier, présente cette constitution de la manière la plus marquée. Il est évident que là ce n'est ni une stratification antérieure, ni un glissement des particules les unes sur les autres qui peut avoir déterminé la structure.

La formation de ces ondulations entre lesquelles se trouvent les sutures de glace blanche, la direction surtout des veines dans les sections de ces rides, accusent aussi des différences de déplacement dans les diverses parties du glacier; de sorte qu'un mouvement local peut se superposer au mouvement général de la masse.

Petites cavités que présente la glace des glaciers.

VIII. La glace des glaciers contient de petites cavités, ou de petites bulles qui, en général, sont aplaties et non pas sphériques. D'après M. **Agassiz**, dans les parties supérieures et voisines des névés les bulles sont rondes; mais elles se déprimentsuccessivement, et dans les parties inférieures du glacier elles sont si plates que, lorsqu'on les regarde de profil, elles pourraient être prises pour des fissures. De

1 *Archives*, 1858, t. I, p. 9; t. II, p. 215.

plus, ces cavités ne sont point aplaties dans une direction unique ou en rapport avec la structure veinée.

M. **Ball**, attribuant cet aplatissement des bulles à un effet de compression, en a tiré un argument contre la théorie par laquelle M. **Tyndall** explique la constitution laminaire.

Mais M. **Tyndall** n'admet pas que cette forme provienne de la pression. Dans son mémoire sur les propriétés physiques de la glace[1], il avait étudié d'une manière particulière les cavités remplies d'air ou d'eau que l'on observe dans la glace ; il avait montré qu'en dirigeant un rayon solaire, rendu convergent par une lentille, sur un bloc de glace ordinaire, celle-ci se fond, sous l'influence de la chaleur rayonnante, en une multitude de points intérieurs, et que l'eau résultant de cette fusion n'affecte pas la forme d'un globule, mais celle d'une fleur à six pétales (voy. fig. 14). Ces fleurs se forment toujours dans des plans parallèles à la surface de la congélation. En même temps, comme l'eau occupe un volume moindre que la glace, il se forme un petit espace vide dans chaque fleur. Si l'action du rayon solaire se prolonge, les fleurs s'étendent et forment à l'intérieur de la masse de petits disques liquides qui apparaissent comme des lignes fines si on les regarde de profil. Il résulte de ces expériences que la glace fond plus facilement dans les plans parallèles à la surface de congélation.

Si une bulle d'air est contenue dans la glace, sous l'influence de la chaleur rayonnante, la fusion se produit sur les parois concaves de cette bulle ; mais comme la liquéfaction est plus facile dans le plan de congélation, la bulle, originairement sphérique, tend à prendre une forme lenticulaire ou à s'aplatir.

Ces observations ont été faites sur la glace ordinaire des lacs ou des étangs. Dans un glacier il n'y a pas de plan de congélation défini et constant pour une portion un peu considérable de sa masse, qui peut être comparée à de la glace ordinaire concassée en petits fragments ressoudés ensuite par regel et pression. Dans un bloc de cette nature on ne distingue pas à première vue les fragments primitifs dont il est formé ; mais si l'on y développe des cavités à l'aide d'une lentille, elles se produiront, dans chaque fragment, parallèlement à la surface originaire de congélation.

Or la glace des glaciers, qui a été longtemps soumise à l'action des rayons solaires, présente tout à fait cette apparence. La figure 15 représente un morceau de glace où la structure veinée était nettement développée parallèlement à la ligne AB, et l'on voit que les bulles aplaties sont inclinées sur cette ligne à différents angles et à différents azimuths. La plus grande partie de ces cavités ne contiennent pas d'air, mais seulement de l'eau avec un espace vide ; c'est ce dont il est facile de s'assurer en fondant la glace dans de l'eau chaude. Et en dirigeant sur un morceau semblable un rayon solaire à l'aide d'une lentille, on voit se former sur son passage des fleurs parallèles aux disques déjà existants. — A côté de ces cavités vides il y en a d'autres qui contiennent de l'air et de l'eau et qui sont aplaties dans les mêmes plans.

Ainsi, ce n'est pas du tout la pression qui est la cause de ce phénomène : il dépend entièrement des plans primitifs de congélation ou de cristallisation, et de l'action de la chaleur solaire.

Résumé. IX. * M. **Tyndall** termine son ouvrage par un sommaire dans lequel il récapitule et il condense les résultats des observations qui ont été faites sur les glaciers, ainsi que les principaux points de la théorie de ce phénomène. Au risque de tomber dans quelques redites, nous allons donner la traduction de ce résumé ; elle servira à com-

[1] Voyez *Archives*, 1858, t. I, p. 3.

* D. A. Je transcris ce résumé en 24 paragraphes, tel que M. **Soret** le récapitule. — Voyez dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. V *Glaciers en activité*, en réponse à ces théories glaciaires, dont une grande partie n'est pas confirmée par nos observations de 1844 à 1864. — Wenn wir im Suchen uns trennen, wird erst die Wahrheit erkannt. (Schiller.)

bler en partie les lacunes que présentent les pages précédentes pour ceux de nos lecteurs surtout qui n'ont pas sous les yeux les articles antérieurs auxquels nous avons si souvent fait allusion.

1. Les glaciers proviennent de la neige des montagnes qui a été convertie en glace par la pression *.
2. L'expérience a démontré que l'on peut par la pression faire passer la neige à l'état de glace.
3. A mesure que la masse devient plus compacte, sa faculté de céder à la pression va en diminuant; mais cette faculté ne disparaît pas complétement, même lorsque la matière a acquis un état de consolidation tel qu'on puisse la désigner par le nom de glace.
4. Quand une épaisseur suffisante de cette substance est rassemblée à la surface du sol, les portions inférieures sont comprimées par le poids des parties supérieures. Si la masse repose sur une pente, elle cèdera principalement dans la direction de la pente, et elle se mouvra en descendant.
5. En outre, la masse entière glisse d'une seule pièce le long de son lit incliné, et laisse des marques de ce glissement chez les rochers sur lesquels elle passe : elle use leurs aspérités, et trace à leur surface des rainures et des stries dans la direction du mouvement.
6. De cette manière le dépôt de neige, consolidée ou non, qui couvre les parties les plus élevées des hautes montagnes, descend lentement par les vallées adjacentes, où elle forme de véritables glaciers qui se meuvent en partie par glissement, en partie par suite de la plasticité (*yielding*) de la masse elle-même.
7. Si plusieurs de ces vallées se réunissent en une seule, les glaciers tributaires qu'elles contiennent se réunisssent aussi de manière à former un seul tronc.
8. La vallée principale, comme les vallées tributaires, sont souvent sinueuses, et les glaciers qui remplissent ces dernières doivent changer de direction pour former le tronc inférieur; la largeur de la vallée varie souvent. Le glacier est forcé de passer par des gorges étroites, et de s'élargir après qu'il les a traversées. Le centre du glacier se meut plus rapidement que les bords, et la surface plus rapidement que le fond. Les points où le mouvement est le plus rapide sont distribués suivant une loi semblable à celle que l'on a reconnue pour le cours des rivières: ils se déplacent d'un côté du centre ou de l'autre, suivant les changements de courbure de la vallée.
9. Ces effets divers peuvent être reproduits expérimentalement sur de petites masses de glace. Cette substance peut se mouler en forme de vases ou de statuettes, et l'on peut courber un barreau droit de glace de manière à le convertir en un anneau, ou même en un nœud.
10. La glace susceptible de se mouler ainsi est, en pratique, incapable de subir un allongement. La condition essentielle pour réussir à lui faire changer de forme, c'est de maintenir en contact les particules de la glace sur laquelle on opère, de manière que de nouvelles soudures puissent s'établir à la place des anciennes.
11. Plus la température de la glace est rapprochée de son point de fusion, plus il est facile d'obtenir ces résultats; quand la glace est à plusieurs degrés au-dessous de son point de liquéfaction, elle se brise en une poudre blanche sous l'effort d'une pression, et elle n'est plus susceptible de se mouler.
12. A 0° C. deux morceaux de glace, dont les surfaces sont humides, se soudent l'un à l'autre s'ils sont mis en contact, et ne forment plus qu'une seule masse rigide; c'est cette propriété qui constitue le *regel*.
13. Quand de la glace comprimée se brise en un point, la continuité de la masse est rétablie par le regel des nouvelles surfaces contiguës. C'est aussi le regel qui per-

* D. A. Une grande partie de ce résumé des théories glaciaires n'est pas confirmée par nos observations de 1844 à 1863. *Glaciers en activité*, t. V, 1re et 2e partie.

met à deux glaciers tributaires de se réunir et de se souder pour former un tronc ; c'est de la même manière encore que les crevasses se forment et se rejoignent, et que la dislocation d'un glacier dans une cascade peut disparaître au delà. Cette propriété s'étend aux moindres particules de la masse, et elle explique la compacité continue de la glace pendant la descente du glacier.

14. La viscosité est une propriété que la glace des glaciers ne présente réellement pas ; car si les phénomènes qui se produisent sous l'influence d'une pression peuvent donner l'idée de son existence, l'analogie avec un corps visqueux disparaît complétement lorsqu'une tension est mise en jeu. Quand le glacier est soumis à une force de traction, il y cède par rupture et non par extension ; telle est l'origine des crevasses.

15. Les crevasses sont produites par les tensions mécaniques que subit le glacier. On peut les classer en crevasses marginales, transversales et longitudinales ; les premières résultent d'une traction oblique provenant du mouvement plus rapide des parties les plus centrales ; les secondes, du passage du glacier au sommet d'une pente plus rapide ; les dernières, d'une pression par derrière, jointe à une résistance par devant, qui force la masse à se partager à angle droit sur la direction de la pression.

16. Les *moulins* sont formés par de profondes fissures coupant les ruisseaux qui courent sur le glacier. L'eau en s'écoulant dans ces fissures agrandit son passage dont la largeur atteint quelquefois plusieurs pieds, et la profondeur plusieurs centaines de pieds ; le ruisseau tombe en cataracte avec un bruit pareil à celui du tonnerre. L'affluence de l'eau dans les moulins est périodiquement interrompue par de nouvelles fissures où se reforment de nouveaux moulins.

17. Les moraines latérales sont formées par les débris que le glacier transporte le long de ses bords ; les moraines médianes qui se trouvent sur un glacier, proviennent de l'union des moraines latérales de deux glaciers tributaires ; les moraines terminales sont produites par les débris charriés par le glacier et déposés au point où il se termine. Le nombre des moraines médianes d'un glacier est toujours égal au nombre des tributaires qui l'ont formé, diminué d'une unité.

18. Quand de la glace ordinaire formée à la surface d'un lac est traversée par un rayon solaire intense, elle se liquéfie, de sorte qu'il se forme à l'intérieur de la masse des figures en forme de fleurs ; chaque fleur est composée de six pétales avec un espace vide au centre ; les fleurs se forment toujours parallèlement aux plans de congélation et dépendent de la cristallisation de la substance.

19. Les rayons solaires produisent aussi dans la glace des glaciers d'innombrables disques liquides, avec un espace vide. Ces cavités vides ont jusqu'ici été considérées à tort comme des bulles d'air, et leur forme aplatie a été faussement regardée comme résultant d'une pression.

20. Ces disques sont des indices de la constitution intime de la glace des glaciers, et ils nous montrent qu'elle est composée d'un agrégat de fragments dont les surfaces de cristallisation sont disposées dans tous les plans possibles.

21. Il y a aussi dans la glace des glaciers d'innombrables alvéoles contenant de l'eau et de l'air ; ces cavités se rencontrent également dans la glace des lacs. Dans ce dernier cas elles sont dues à la fusion de la glace en contact avec la bulle d'air. Il manque d'expériences faites à ce point de vue sur la glace des glaciers.

22. La fusion de la glace sur une surface libre, qu'elle soit intérieure ou extérieure, s'opère plus facilement qu'au centre d'une masse compacte. Le mouvement, que nous appelons chaleur, est moins gêné sur une surface libre, et il fait sortir les molécules de leur état solide plus vite que si les atomes sont entourés de toute part par d'autres atomes qui empêchent le mouvement moléculaire. Le regel est un effet inverse du précédent, car le contact de deux masses de glace rend centrales les portions de la masse qui étaient précédemment superficielles.

23. Les bandes boueuses prennent leur origine dans les cascades de glace. Le glacier,

en les traversant, se brise dans une direction transversale; il se forme des saillies séparées par des espaces vides; ces fissures deviennent le réceptacle des petits débris répandus sur le glacier, et lorsque les saillies ont disparu par fusion, la boue reste à la surface en y formant des traînées successives.

24. La glace d'un grand nombre de glaciers présente une constitution laminaire, et lorsqu'elle a subi l'injure du temps, elle peut être clivée en lames minces. Dans la glace intérieure, cette disposition se manifeste par des strates bleues qui s'étendent dans la masse blanchâtre du glacier; ces veines bleues sont les portions de la glace dont les bulles d'air ont été plus complétement expulsées. C'est là ce qui constitue la structure veinée de la glace. On distingue les structures marginale, transversale et longitudinale, que l'on peut regarder comme des effets inverses des crevasses marginales, transversales et longitudinales. Ces dernières résultent d'une tension, tandis que les différentes classes de structures sont produites par pression s'exerçant de diverses manières. En premier lieu, la pression agit sur la glace comme sur les roches qui présentent la stratification spéciale que l'on nomme *clivage*. En second lieu, elle produit une liquéfaction partielle de la glace : les espaces liquides, ainsi engendrés, facilitent le dégagement de l'air hors du glacier; puis, quand la pression cesse d'agir, l'eau formée se regèle et concourt à la formation des veines bleues. **L. Soret.**

TYNDALL (J.).

ABSORPTION ET RAYONNEMENT DE LA CHALEUR PAR LES MATIÈRES GAZEUSES. Extrait d'une communication faite à l'Institution royale de la Grande-Bretagne, le 17 janvier 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, mars 1862, p. 260.

TYNDALL (J.).

QUELQUES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA GLACE. Mémoire lu le 17 décembre 1857 à la Société royale de Londres. Extrait communiqué par l'auteur aux Archives des sciences naturelles de Genève, t. I^er^ (nouvelle série), janvier 1858, p. 5.

Les points principaux qui ont été étudiés dans ce mémoire sont les suivants :

1° Les effets produits sur la glace par la chaleur rayonnante.

2° Les effets produits sur la glace par la chaleur transmise par conductibilité.

3° Les cavités d'air et d'eau que présente la glace.

4° Les effets de la pression sur la glace.

Dans les expériences sur les effets de la chaleur rayonnante, on s'est servi des blocs de glace provenant de Norvége et du lac de Wenham. Au travers de ces blocs on faisait passer un rayon solaire concentré par une lentille biconvexe. Au moment où le rayon traversait le corps solide et transparent, la trace du rayon s'étoilait instantanément de petites taches lumineuses ressemblant à des bulles d'air brillantes. Autour de chacune d'elles il se formait une figure semblable à une fleur à six pétales. Les pétales étaient manifestement formés d'eau. Quand on faisait successivement passer le rayon par différentes parties de la glace, l'apparition soudaine des étoiles et la formation des fleurs qui les entourent pouvaient s'observer distinctement au moyen d'une loupe ordinaire.

Pour voir si la tache brillante qui forme le centre de la fleur contenait ou ne contenait pas d'air, on a fondu graduellement des morceaux de glace qui avaient été soumis à l'action de la chaleur rayonnante. Au moment où, par suite de la fusion, ces cavités éprouvaient la pression de l'atmosphère par l'intermédiaire du liquide, les bulles disparaissaient sans que la moindre quantité d'air s'élevât à la surface de l'eau. Ainsi, la formation de chaque fleur liquide est accompagnée de la production d'un vide en son centre.

La symétrie parfaite de ces fleurs permet de conclure que la glace est un cristal monoaxial, dont l'axe optique coïncide avec la perpendiculaire au plan dans lequel les fleurs se produisent.

Au commencement de ces recherches, on avait constamment trouvé que les fleurs se

formaient dans des plans parallèles à celui de la congélation; mais plus tard on a reconnu que cette règle souffre quelques exceptions apparentes, qui sont décrites dans le mémoire.

Dans quelques masses de glace, homogènes en apparence, les fleurs se sont formées par le parcours du rayon dans des plans quelquefois séparés d'un quart de pouce les uns des autres. *Cela prouve que les portions intérieures d'une masse de glace peuvent être liquefiées par de la chaleur rayonnante, qui a traversé, sans les fondre, d'autres parties de la glace.*

Dans une seconde section de son mémoire, l'auteur décrit la liquéfaction graduelle de masses de glace par la formation de disques d'eau à leur intérieur, et il conclut de ses observations que le point de fusion de la glace oscille entre des limites très-rapprochées de 0° C. Par suite d'une constitution cristalline plus faible ou de quelque autre cause, certaines portions d'une masse de glace fondent à une température légèrement inférieure à 0° C., tandis que d'autres portions d'une structure plus forte exigent, pour se liquéfier, une température légèrement supérieure à 0°. Il en résulte que, si l'on amène la masse entière à 0°, quelques parties se liquéfieront et les autres resteront solides.

La troisième section contient l'étude des cavités d'air et d'eau. L'auteur les a observées dans de la glace provenant d'un lac, et elles présentent évidemment le même caractère que celles de la glace des glaciers décrites par MM. **Agassiz**, **Schlagintweit** et **Huxley**. L'hypothèse de M. **Agassiz** et de MM. **Schlagintweit** est que les bulles d'air absorbent la chaleur dont la glace, corps diatherme, a permis le passage; la glace qui enveloppe les bulles serait fondue par la chaleur absorbée de cette manière. M. **Huxley** suppose que l'eau contenue dans les cavités n'est jamais gelée, mais qu'elle se maintient liquide dans tout le parcours du glacier. L'auteur montre que les cavités d'eau qu'il a examinées ont été produites par la fusion de la glace.

Quant à l'hypothèse de M. **Agassiz** et de MM. **Schlagintweit**, qui paraît avoir été généralement acceptée, elle conduit aux conséquences suivantes :

En tenant compte des chaleurs spécifiques de l'air et de l'eau, l'auteur fait voir qu'une bulle d'air doit perdre 3080° C. de chaleur pour élever de 1° la température de son propre volume d'eau.

En tenant compte de la chaleur latente de l'eau, on reconnaît que, pour fendre son propre volume de glace, une bulle d'air doit abandonner $3080° \times 79{,}2$ ou 24393°,6 C. de chaleur.

Or M. **Agassiz** annonce que lorsqu'un bloc de glace contenant des bulles est exposé au soleil, le volume d'eau formé dépasse bientôt celui de l'air. Il faudrait donc, si son hypothèse était exacte, que la quantité de chaleur absorbée par l'air dans la courte durée d'une observation (en supposant qu'elle ne se communiquât pas à la glace) fût suffisante pour porter l'air de la bulle à une température 160 fois plus élevée que celle du fer en fusion. Si l'air possédait cet énorme pouvoir absorbant, les couches supérieures de l'atmosphère intercepteraient certainement toute radiation calorifique. L'auteur conclut des expériences de **De la Roche** et de **Melloni** que la quantité de chaleur absorbée par une bulle d'air à la surface de la terre, après que la chaleur a traversé notre atmosphère, a été *tamisée* par elle, est absolument inappréciable. Cette conclusion est encore plus certaine dans le cas qui nous occupe, si l'on réfléchit que l'absorption par la glace s'ajoute à l'absorption par l'atmosphère.

En considérant la chaleur comme une sorte de mouvement, l'auteur montre que les molécules situées à la surface de la glace prennent la liberté qui leur est nécessaire pour passer à l'état solide, avant les molécules centrales. A l'intérieur de la masse, chaque molécule est gênée dans son mouvement par l'action des molécules voisines. Mais s'il existe une cavité au dedans de la masse, les molécules qui forment les parois sont dans des conditions mécaniques semblables à celles de la surface, et

elles peuvent être mises en liberté par une quantité de mouvements transmise au travers de la glace sans que celle-ci ait cessé d'être à l'état solide. Il se passe quelque chose d'analogue à la transmission du mouvement au travers d'une série de billes élastiques ; la dernière se sépare des autres, qui ne subissent pas de déplacement visible.

L'auteur prouve par l'expérience que les portions intérieures d'une masse de glace peuvent être liquéfiées par une chaleur transmise à travers des portions extérieures, sans que celles-ci soient fondues.

La quatrième section est consacrée à l'examen du cas inverse.

Quand on met en contact deux morceaux de glace à 0° C., dont les surfaces sont humides, les portions primitivement superficielles sont transportées au centre, l'équilibre s'établit bientôt entre le mouvement de la couche mince d'humidité et le mouvement du corps solide qui forme les deux parois de la couche liquide ; il en résulte que celle-ci se gèle, et les deux morceaux de glace se soudent l'un à l'autre.

La cinquième section comprend une série d'observations relatives à la conductibilité de la glace pour la chaleur.

La sixième section est consacrée à l'examen de l'influence de la pression sur la glace. On a placé un cylindre de glace entre deux planchettes en bois de buis, et on l'a soumis à une pression graduellement croissante. En regardant perpendiculairement à l'axe, on a observé qu'il se formait des lignes troubles (*cloudy*) au travers du cylindre ; en regardant obliquement, on reconnaissait que ces lignes étaient les sections de surfaces troubles, qui traversaient le cylindre et lui donnaient l'apparence d'un cristal de gypse qui aurait été clivé.

Ces surfaces ne sont pas des lames d'air, car elles se produisent encore quand on effectue la compression sous l'eau. De plus, elles commencent quelquefois dans le centre de la masse, et s'étendent graduellement en tous sens, jusqu'à embrasser toute la section transversale du cylindre. On a disposé un miroir concave de manière à projeter la lumière diffuse du jour sur le cylindre, pendant qu'il était soumis à la pression. Quand on regardait avec un appareil grossissant les surfaces troubles produites par la compression, elles paraissaient être dans un état de violente agitation, qui se propageait immédiatement à partir des bords de la surface, à mesure qu'elle s'avançait dans le solide. Enfin, on a montré que ces surfaces sont dues à la liquéfaction de la glace dans les plans perpendiculaires à la direction de la pression.

Les surfaces se formaient toujours avec une grande facilité parallèlement aux plans dans lesquels les fleurs précédemment décrites se produisaient sous l'influence de la chaleur rayonnante. Au contraire, il était extrêmement difficile de les obtenir perpendiculairement à ces plans. Ainsi, que ce soit la chaleur ou la pression que l'on emploie, les expériences montrent que la glace provenant d'un lac fond avec une facilité particulière dans certaines directions....

TYNDALL (J.).

OBSERVATIONS FAITES SUR LA MER DE GLACE DE CHAMOUNIX en juillet et août 1857. Communiqué à l'Institution royale de la Grande-Bretagne le 4 juin 1858. Archives des sciences naturelles de Genève (nouvelle période), t. III, octobre 1858.

TYNDALL (J.).

THÉORIE DES GLACIERS. *Literary Gazette* 7 février 1857. Mémoire original dans *Philosophical Transactions*. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXIV, mars 1857, p. 177.

.... La viscosité de la glace est une hypothèse contraire à l'expérience quotidienne. — Les bandes bleues ne sont pas formées par l'eau du drinage. — La neige soumise à la compression montre en petit la structure d'un glacier. — Regel par le docteur **Hooker**. — Plasticité de la glace de glaciers. — Structure veinée ou laminaire de la glace de glaciers, que le professeur **Forbes** a, dans ses premiers écrits, comparée au clivage des ardoises. — Traînées boueuses.

TYNDALL (J.).

REMARQUES SUR LE RAYONNEMENT ET SUR L'ABSORPTION. Extrait d'une lettre adressée à sir **John Herschell**, Philosophical Magazine, novembre 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, décembre 1861, p. 377.

Occupé depuis quelque temps de recherches sur la perméabilité de notre atmosphère à la chaleur rayonnante, je suis arrivé à conclure que l'air atmosphérique, sous le rapport de sa faculté de transmettre le calorique rayonnant, ne diffère pas sensiblement du vide que l'on obtient au moyen de la machine pneumatique. Tous les résultats obtenus jusqu'ici, d'après lesquels on a cru pouvoir envisager l'air comme s'opposant jusqu'à un certain point au passage de la chaleur rayonnante, doivent être attribués à la présence de matières étrangères dans l'atmosphère, et plus spécialement à celle de la vapeur aqueuse. Les résultats négatifs obtenus tout récemment par M. le professeur **Magnus** m'ont décidé à faire de nouvelles expériences à ce sujet, et les résultats que je viens d'obtenir non-seulement établissent de la manière la plus claire l'action de la vapeur aqueuse, mais montrent que cette action est relativement très-considérable. En voici un exemple. Le 10 octobre passé, j'ai trouvé que le pouvoir absorbant pour le calorique de l'air de mon laboratoire était composé de trois éléments différents. En représentant le premier, dû à la présence de l'air seul, par le chiffre 1, le second, qui provenait de la vapeur aqueuse, s'est trouvé représenté par 40, et le troisième, dû tant aux exhalaisons du laboratoire qu'à l'acide carbonique présent dans l'air, par le chiffre 27. Le pouvoir absorbant des différentes substances étrangères à l'air s'est donc trouvé égal à 67 fois celui de l'atmosphère pure, la vapeur aqueuse, à elle seule, exerçant sous ce rapport une action égale au moins 40 fois celle de l'air dans lequel elle se trouvait....

V

VAILLANT (maréchal de France).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES SIMPLES qu'il conviendrait d'introduire en Algérie. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXXI, février 1856, p. 151.

W

WALFERDIN.

NOUVELLES RECHERCHES SUR LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE A DE GRANDES PROFONDEURS. Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 11 mai 1857. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIV, août 1857, p. 269.

816 mètres de profondeur 38°,31 C.

.... Dans les travaux de sondage au Creuzot, des thermomètres à déversement, thermomètres à maxima etc., après avoir séjourné environ quinze heures dans une vase boueuse à la profondeur de 816 mètres, ont donné en moyenne 38°,31 C.

Le trou de sonde a 0m,30 de diamètre à sa partie supérieure et 0m,26 à la partie inférieure. Il traverse 371 mètres de grès bigarré, et le reste des 816 mètres se trouve dans les schistes et les grès du terrain houiller.

Ce trou de sonde est à *Mouillelonge*, à 3 kilomètres du Creuzot et à 321 mètres au-dessus du niveau de la mer.

554 mètres de profondeur 27°,22 C.

.... *Torcy* est situé à 310 mètres au-dessus de la mer et à 1500 mètres de Mouillelonge. Le sondage traverse jusqu'à 400 ou 500 mètres le grès bigarré et s'arrête à 595 mètres dans le terrain houiller. Les instruments n'ont pu descendre que jusqu'à 554 mètres. Ils ont séjourné dix-sept heures dans la vase et ont marqué en moyenne 27°,22.

On voit, dit M. **Walferdin**, que *Torcy*, étant à 310 mètres au-dessus du niveau de

la mer, fournit à la profondeur de 554 mètres un excellent horizon thermo-géognostique pour calculer l'accroissement de la température à partir de cette profondeur jusqu'à celle de 816 mètres atteint à la *Mouillelonge*. Ainsi, les 38°,31 observés à Mouillelonge, à 816 mètres, comparés aux 27°,22 que nous indique *Torcy* à 554 mètres, donnent pour une différence de 262 mètres une augmentation de température de 11°,09, soit 1 degré pour 23m,6.

La position de *Torcy* permet d'évaluer approximativement la température moyenne de son sol à 9°,2, ce qui donne un accroissement de température de 1° pour 30m,7.

Ainsi, les observations comparées de *Torcy* et de la *Mouillelonge* font voir qu'au Creuzot la chaleur terrestre croît, de la surface du sol à 550 mètres, de 1° par 30 ou 31 mètres; mais que, de 550 à 800 mètres, cet accroissement est plus rapide, puisque 1° ne correspond plus qu'à 23m,6.

De la surface du sol à la profondeur de 550 mètres, 1 degré par 30 ou 31 mètres. De 550 à 800 mètres, 1 degré par 23m,6.

WALFERDIN.

THERMOMÈTRE A MAXIMUM A BULLE D'AIR ET MODIFICATIONS AU THERMOMÈTRE HORIZONTAL A MINIMUM DE RUTHERFORD. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 et 23 avril 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIX, mai 1855, p. 57.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

TOME PREMIER. — DEUXIÈME PARTIE.

Sixième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

ABICH (H.).

Eine im Caspischen Meere erschienene Insel nebst Beiträgen zur Kenntniss der Schlammvulkane der caspischen Region. 4 Tafeln. Sankt-Petersburg 1863. Leipzig, bei Voss.

ACLAND (J. D.).

Mouvements remarquables des glaciers sur les flancs de l'Orteles-Berg. Association britannique pour l'avancement des sciences. Session d'Oxford, en juin 1847. Institut 1847, p. 312. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VI, novembre 1847, p. 164.

AGASSIZ (L.).

Terrain erratique de l'Amérique du Nord. Extrait d'une lettre adressée à M. de **Humboldt**. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 8 novembre 1847. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VI, n° 23, décembre 1847, p. 248.

AGASSIZ (L.).

Phénomène erratique dans les environs du lac supérieur. Extrait de l'ouvrage ayant pour titre *Lake superior*. In-8°. Boston 1850. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, janvier 1851.

AGUIRRE (C.).

Voyez M : Météorologie.

AIMÉ.

TEMPÉRATURES DE LA MÉDITERRANÉE. Annales de chimie et de physique, 1 planche, 3e série, 1845.

..... Dans les différents sondages entrepris sur les côtes de l'Algérie, j'ai constamment reconnu que la température variait entre 12 et 13 degrés C. et qu'elle était moyennement à 12°,6.

Observations du capitaine **Bérard.**

	Profondeur.	Température.
Près des côtes de France (23 novembre)	1233 mètres	12°,6
Près des côtes d'Espagne (15 novembre)	1000 »	12,6
Près des côtes des Baléares (27 juin)	2000 »	12,7
Près des côtes de l'Algérie (9 août).	1201 »	12,9

Les nombres précédents établissent que sur les côtes de France, d'Espagne et d'Algérie, la température est toujours à peu près égale à 12°,6 dans des saisons différentes; pour ce motif, nous pensons qu'il est permis de conclure que la température minimum des couches inférieures du premier bassin de la Méditerranée est à peu près constante et égale à 12°,6.

Températures moyennes mensuelles de la mer à la surface.

	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.
Alger	15°,6	14°,3	13°,2	13°,9	14°,9
Toulon	13,8	12,1	11,9	11,3	13,4
Moyennes. . .	14,7	13,2	12,5	12,6	14,2

La température moyenne de l'hiver, compté à partir de janvier, est pour Toulon 11°,7
Pour Alger . . . . . 13°,8

La moyenne de ces deux nombres dans la température moyenne de la Méditerranée pendant l'hiver est égale à 12°,7. Ce nombre est précisément le même que celui que nous avons indiqué comme représentant la température minimum invariable des couches profondes.

La température moyenne de l'année à la surface est à peu près égale à celle de l'air. En hiver, la température de la surface ne descend jamais au-dessous de 10 degrés. En été elle peut aller jusqu'à 26 degrés.

Le matin, après une nuit sereine et calme, la température de la surface est plus froide que celle des couches situées à quelques mètres au-dessous.

La froide température du fond de la Méditerranée n'est pas déterminée par l'entrée des eaux de l'océan, *mais seulement par la précipitation des couches supérieures pendant l'hiver* *.

ALPINE JOURNAL. A record of Mountain adventures and scientific observation, by members of the Alpine club. Edited by **H. B. George,** M. A. Fellow of new college, Oxford. In-8°. London 1863-1864, clichés et illustrations.

T. Ier, no 1.

T. Ier, No 1. MARCH 2, 1863.

Introductory Address.

Ascent of Monte della Disgrazia, height 12,074 feet (3680m,1). Read february 3, 1863,

* D. A. La température des lacs dans la Suisse à une grande profondeur est entre 4 et 5 degrés (maximum de densité de l'eau) pendant toute l'année. On peut conclure de cette observation que les couches supérieures se précipitent pendant l'hiver et se maintiennent toute l'année.

before the members of the Alpine Club, by **Edward Shirley Kennedy**, M. A. F. R. G. S., president of the Alpine Club. Guides : *Melchior Anderegg*, *Stephen*, *Cox*.

Narrative of an accident on the **Aletsch Glacier** in August 1862; with Remarks on the necessity of making use of a rope on Glacier Expeditions, by **William Longmann**, E. G. S., vice-president of the Alpine Club.

All glaciers travellers should be tied together when the glacier is covered with snow, and, whenever the rope is used, all, guides included, should be fastened to it. It is too often the case that the guides neglect this precaution, and only hold the rope in their hands*.

A Russian gentleman, named **Edouard de Grotte**, who left Mattmark-Sea on the morning of Saturday, August 13, 1859, accompanied by two guides, to cross the **Weissthor**, and descend to Zermatt by the Findelen glacier. The traveller and his guides were fastened together by a rope, but it was only the traveller who was actually tied; the two guides passed their left arms into large loops at the ends of the rope. In this way they had passed safety over the greater part of the glacier, when they came to a large patch of snow, which the guides, according to their own account, proposed to pass round, but which **M. de Grotte** insisted on crossing. The first guide passed over safely, and **M. de Grotte** followed, but when he reached the middle, the snow gave way, and he sank into a hidden crevasse, from which he was never extricated alive, as the guides were unprovided with a second rope, and, long before one could be procured from Zermatt, he was frozen to death.

The next accident, to which I wish to call attention, is that of the melancholy death of three Englishmen and a guide, on the **Col de Géant**, on the 15th of August 1860. They left Chamounix at five o'clock in the morning, accompanied by three guides, intending to reach Courmayeur that evening. They had some rough weather; the travellers were not accustomed to glacier-climbing, and they were consequently a good deal fatigued when they reached the col at about four o'clock. To experienced travellers, and with common prudence, all danger was then over; but the travellers wished to avoid the laborious descent of steep rocks, and took to a steep snow-slope in preference. To this the guides should not have consented: but when it was determined to descend by the snowcovered ice-slope, *all* should have been tied together by the rope. This was not done; the *travellers were tied*, but the guides only held on by their hands. What was the result? The travellers slipped, and the guides were prevented from giving proper help by their not being tied....

I and my son reached Switzerland early in August, and arrived at *Wellig's* comfortable hotel (*Æggishorn*) ou Monday, August 25th. On the following morning we set out for a visite to the Märjelen-Sea, and a excursion at the **Aletsch glacier**, with the intention of getting as far beyond the Faulberg as time would allow. The weather was perfect, and every thing promised a most agreable excursion. In addition to myself and my son, our party consisted of two friends, **Vivian Hapton** and **F. P. Barlow**, junr. *Fredier*, a guide whom we had taken for our whole journey, *Andreas Weissenfluh*, of Mühlestalden, a brave but modest and unassuming young fellow, to whom I am indebted for saving my son's life; and a porter from the Æggishorn hotel. Of course we took our rope, and, fortunately, I insisted on a second rope being also taken with us....

At last, I was walking a few yards to the left of my son, and had stepped over a narrow crevasse, when I was startled by an exclamation. I turned round suddenly, and *my son was out of sight!* I will not harrow up my own feelings, or those of my readers, by attemping to describe the frightfull anguish that struck me the heart; but will only relate, plainly and calmy, all that took place. Where my son fell, the crevasse, which I had crossed so easily, became wider, and its two sides were joined

* D. A. En règle générale, le guide en chef ou celui qui possède le plus de savoir faire ne sera pas attaché à la corde; muni d'une corde supplémentaire, il dirigera la marche.

by a narrow ridge of ice.... I rushed to the edge of the crevasse, and called out to my poor boy. To my inexpressible delight, he at once answered me calmy and plaintly. As I afterwards ascertained, ha was fifty feet (15 mètres) from me, and neither could he see us, nor we see him. But he was evidently unhurt, he was not frightened, and he was not beyond reach. In an instant the guide *Weissenflüh* was ready to descend into the crevasse. He buckled on one of my belts, fixed it to the rope, und told us to lower him down. My two friends and I, and the other two guides, held on the rope, and slowly and gradually, according to Weissenflüh's direction, we paid it out. It was a slow business, but we kept on encouraging my son, telling him all that was going on, and receiving cheery answers from him in return. At last *Weissenflüh* told us, to our intense joy, that he had reached my son, that he had hold of him, and that we might haul up. Strongly and steadily we held on, drawing both the boy and the guide, as we believed, nearer and nearer, till at length, to our inexpressible horror, we drew up *Weissenflüh* alone. He had held my son by the collar of his coat. The cloth was wet, his hand was cold, and the coat slipped from his grasp. I was told that when my boy thus again fell, he uttered a cry, but either I heard it not or forgot it. The anguish of the moment prevented my noticing it, and, fortunately, we none of us lost our presence of mind, but steadily held on the rope. Poor *Weissenflüh* reached the surface exhausted, dispirited, overwhelmed with grief. He threw himself on the glacier in terrible agony. In an instant *Fedier* was ready to descend, and we began to lower him; but the crevasse was narrow, and *Fedier* could not squeeze himself through the ice. We had to pull him up again before he had descended many feet. By this time the brave young *Weissenflüh* had recovered, and was ready again to go down. But we thought it desirable to take the additional precaution of lowering the other rope, with one of the belts securely fixed to it. My son quickly got hold, and placed the belt round his body, but he told us his hands were too cold to buckle it. *Weissenflüh* now again descended, and soon he told us he had fixed the belt. With joyfull heart some now hauled away at one rope and some at the other, till at length, after my son had been buried in the ice for nearly half an hour, both he and the guide were brought to the surface....

A night on the summit of **Monte-Viso** (3840 mètres alt.), by **F. F. Tuckett**, F. R. G. S. — Guides : *Michel-Auguste Croz*, of Chamounix ; *Peter Perrn*, of Zermatt. — Porter : *Bartolommeo Peyrotte*, of Bobbio. 4 juillet 1862, au sommet du Monte-Viso (3840 mètres alt.), à soleil couchant, température de l'air — 2°,0 C. ; 5 juillet, à soleil levant — 2°,5 C.

Ascent of the **Dent-Blanche** (4360 mètres alt.), by **Thos. S. Kennedy.** — Guides : *Jean-Baptiste Croz*. July 18, 1862.

Weisshorn (4515 mètres alt.), by the Rev. **Leslie** Stephen, M. A. — Guides : *Melchior Anderegg*, *Franz Biener*, of Zermatt.

T. Ier, No 2. JUNE 1, 1863.

Sesia Joch, by **H. B. George**, M. A. Read before the Alpine Club on march 3rd, 1863. — Guides : *Christian Almer*, of Grindelwald ; *Matthew zum Taugwald*, of Zermatt.

Lauter-Aar-Sattel*, by Capt **J. R. Campbell**. — Guides : *Christian Almer*, *Ulrich Kaufmann*. 21st August 1857.

Col du Mont-Brûlé (3150 mètres alt.), by the Rev. **C. H. Pilkington**, M. A. — Guides : *Payot*, *Favret*, of Chamounix ; *Nägeli*, of Meiringen.

Excursion in Dauphiné, with a partial ascent of the **Pointe des Écrins**, by the Rev. **T. G. Bonney**, M. A. F. G. S. — Guides : *Jean-Baptiste Croz*, *Michel-Auguste Croz*.

*D. A. Joch, Sattel, Grath, Col, Port, sont synonymes.

.... An observation made with my aneroïd gives (after aplaging a probable correction) 12,936 feet (3917 mètres) as the height of the point at which we turned back, so that we were about 525 feet (159 mètres) below the summit....

Col delle Loccie (3633 mètres), by **J. A. Hudson**, B. A. — Guides : *Two Lochmatters*. August 1862.

Zermatt and the Wetterhorn in winter, by **Thos. S. Kennedy**. — Guides : *Peter Perren*, *Peter Taugwalder*. January 1862.

Mœnch (3976 mètres alt.), by **Coutts Trotter**, M. A. — Guides : *Peter Bohren* and *two younger Grindelwaldguides*. — July 24, 1862. Our party consisted of the Rev. **W. S. Thomson**, my brother, and myself.

Attempt to ascend the **Lyskamm** (4148 mètres) *from the West*, by **A. W. Moore**. — Guides : *Zacharie Cachat*, of Chamounix ; *Johann zum Taugwald*, of Zermatt. July 1861.

The geological evidence of the antiquity of man, by sir **Charles Lyell**, F. R. S.

Notes and queries. — Col des Bouquetins. — From St-Nicolas to susten by the mountains. — Clariden Grath. — Foreign Alpine Clubs. Swiss Pensions.

T. Ier, No 3. SEPTEMBER 1, 1863. T. I, no 3.

Jungfrau-Joch and **Viescher-Joch**, two new passes in the Oberland, by the Rev. **Leslie Stephan**, M. A. Read before the Alpine Club on may 5th, 1863.

Let the problem be proposed to cross the main ridge of the Oberland in one day, or, in other words, to pass in one day from the waters of the Lütschine to those of the Rhone. We shall find that there are five possible routes corresponding to five depressions in the ridge which forms the watershed. This watershed lies NE. and SW. between the Mönch and Jungfrau, and there follows the edge of the huge cliffs which look down the Wengern Alp. But from each end of this line, it bends round towards the interior snow-wastes of the Oberland. Beyond the Jungfrau it runs due south to the Gletscherhorn. Beyond the Mönch it runs about SE. through the two Vieschershörner[1] to the Finsteraarhorn. The great mass of the Eiger is a mere peninsula, connected with the Mönch by an isthmus, the glaciers from both sides of it sending their streams into the Lütschine.

The first pass effected over this ridge was by the *Mönchjoch*, the depression between the Mönch and the Vieschershörner. This was crossed by Messrs **Hudson** and **Birkbeck** in 1857 or 1858, and will always remain the easiest method of passing from Canton Berne to Canton Valais. The next pass made was the *Eiger-Joch*, crossed by the MMrs **Mathews** and **myself** in 1859. It is essentially the same as the Mönch-Joch, as it lies over the head of that pass, though reaching it by first climbing the ridge between the Mönch and Eiger. The next passage was made by Messrs **Tyndall** and **Hawskins** in 1860, over the *Lauinen-Thor*, between the Jungfrau and Gletscherhorn. There remained two passes to be made at the beginning of 1862. The first and most obvious was the *Jungfrau-Joch* between the Mönch and Jungfrau. The other was the pass between the Vieschershörner and Finsteraarhorn. This last differed from all the other passes in one respect, that whereas they all lead to the great Aletsch glacier, this would bring us down upon the head of the Viesch glacier.

The *Jungfrau-Pass* had long been an object of my ambition. It is obtrusively and almost offensively a pass. Unlike some passes, falsely so called, whose summit levels are either huge plains like the Théodule, or, still worse, tops of mountains like one or

1 These are the two peaks that, as seen from Grindelwald, seem to close the head of the lower glacier. They are also, and more conveniently, called the Walcherhörner, which name distinguishes them from the other Vieschershörner : the lower of the two, the further to the left as seen from Grindelwald, is also locally known as the Ochsenhorn.

two that I have crossed, the Jungfrau-Pass presents a well-defined depression between the two highest mountains in the district. Moreover, the summit of the pass and the two ends of the journey lie in a straight line, from which no part of the route deviates considerably. In fact, if it were not for the mountains, the line of the Jungfrau pass would be the most natural and obvious route from the Wengern Alp to the Æggischhorn. The *Jungfrau-Joch* is, therefore, the very type of a pass, and, as such, it shows itself to the whole middle land of Switzerland. No one could stand on the Jura or on the terrace of Berne, without instinctively recognising it as the right way to go. And yet with all this it has a certain affectation of inaccessibility. The huge barricades of overhanging névé on its northern side seem to bar all approach. Both M^r **Bunbury** and his guide declare in the first series of « Peaks, Passes, and Glaciers » that the scheme of climbing it on the nord « was wholly impraticable. » Even when looking at it with such men as *Almer* and *Michel*, we found it hard to trace any line of ascent. As, however, it is a mountaineer's article of faith that where Providence puts a pass it also makes a way over it, I had long hoped to try whether this big bully was as impassable as he appeared to be. Finding myself at Grindelwald with M^ssrs **Hardy, Liveing,** and **Morgan,** and having engaged the *two Michels*, we generally voted that it was desirable to try the effect of a closer acquaintance. MM. **George** and **Moore** were already at Grindelwald with *Christian Almer* meditating a similar assault; so we agreed to join forces.

A strong party accordingly marched out of the inn on the Wengern Alp at three on the morning of july 20^th^, 1862. The six above named Englishmen were accompanied by six guides, the *two Michels*, *Christian Almer*, *Ulrich Kaufmann*, *P. Baumann*, and *C. Bohren*. We soon reached the buttress of the Mönch, which divides the Eiger frem the Guggi glaciers, climbed it for a short way, then descended upon the Guggi, and mounted by it to the great plateau which lies below the cliffs immediately under the col. We arrived here at about seven, and, after a short meal, carefully examined the route above us. Half way between us and the col lay a small and apparently level plateau of snow. Once opon it, we felt confident that we could get to the top. But between us and it lay a broken and distorted mass of crevassed glacier, the passage of which seemed very doubtful. We might, however, turn part of this by creeping up a mass of icy débris, which lay at the foot of a cliff of protruding ice, the abrupt end of a glacier crawling down over the cliffs above us. It is always unpleasant to walk with the consciousness that a few tons of ice may at any moment be playing leapfrog about your ears. So unpromising, however, was the appearance of the distorted glacier upon our right, that three of the guides went forwards to examine this smoother but more treacherous route. We sat down and watched them, not without some anxiety. But after the pleasant process of cutting steps for half an hour under a mass of glacier in an uncertain condition of equilibrium, they returned to us with the news that further ascent by this route was impracticable as well as dangerous. No alternative was now left but to examine the maze of crevasses on our right. *Christian Michel*, *Christian Almer*, and *Kaufmann* accordingly went forwards to try to penetrate it. We watched them creeping forwards round the base of a huge pinnacle of ice, at the other side of which they disappeared. We sat quietly on the snow, finished our breakfast and smoked our pipes. **Morgan** sang us some of the songs of his native land (Wales); we occasionally struck in with an English chorus; *Baumann* irrelevantly contributed a few German verses. Gradually our songs died away, and we took to contemplating the scenery. **Morgan,** who had spoken very dispargingly of the Wengern Alp as compared with the scenery of Pen-y-Gwryd, admitted that our present view was not unlike that above Llyn Llydaw, on the side of Snowdon, though the quantity of snow rather spoilt it. Gradually our conversation slackened. The only sound was the barbing of a dog a the Wengern Alp, which came sharp and distinct through the clear mountain air, though we could not make out the beast himself with a teles-

cope. Nothing could be heard or seen of the three guides who had gone forwards. A very long interval seemed to have passed away.

We all sat looking at each other in an uncomfortable frame of mind, feeling an amount of anxiety which we were unwilling to express. I could not avoid the recollection that the last time *Christian Almer* had left me on a glacier, I had only found him again with two of his ribs broken. When **George** said something about going to look for our lost guides, we scouted his proposition with a determination proportioned to our wish not to believe in its necessity. Our nervousness was, however, gradually becoming intolerable, and we were about to decide that something must be done. Suddenly, after at least two hours' waiting, we heard a faint shout. Looking upwards, we could just distinguish three black figures at the edge of the small snow plateau. « What do they say, *Michel*? Are we to come? » »Nein, Herr,« « And what is it that they are saying now? » « Something about a ungeheurer Schrund, » which I take to mean a schrund of such enormity as to be past praying for. They were evidently repulsed. We sat down on the snow in what I may call a ruffled frame of mind, and waited for their return. **Morgan** qoted a proverb in Welsh, the only literary remains of one of the greatest of Welsh sages, Anarawd, so he informed us—the translation of it being « for the impatient patience is needful, » or words to that effect. Whilst we were discussing the least ignominious way of getting to the Æggischhorn under the circumstances, our guides reappeared. They had been stopped, they told us, by a huge crevasse, thirty feet broad in places, and running right across the glacier, dividing it into two distinct fragments; once beyond it, we should be all right, and by means of a ladder twenty-five feet long, they thought it might be possible to get over it at one point. All our despondency was over. Go back to the Wengern Alp and send down for a ladder was our unanimous vote, and accordingly, the same evening, the ladder appeared in charge of one *Peter Rubi*, a name much to be remembered, for a stronger, better-tempered fellow never stepped on a glacier or lugged a ladder over it.

The next morning, starting at 3. 5, we had arrived at the same place as before, at 6. 12. We plunged at once into the maze of crevasses, finding our passage much facilitated by the previous efforts of our guides. We had to wind round towers of ice intrenched by deep crevasses, carefully treading in our guides' well-cut footholds. A clinometer, which showed various symptoms of eccentricity throughout the day, made some specially strong statements at this point. I only remark, however, that if you place one with judgment, the inclination of Holborn Hill may be brought to approximate to 90°. A more serious inconvenience was deriwed from the extremely shaky nature of the towering ice-pinnacles around us. We were constantly walking over ground strewed with crumbling blocks of ice, the recent fall of which was prowed by their sharp white fractures, and with a thing like an infirm toad-stool twenty feet high towering above our heads. Once we passed under a natural arch of ice, built in evident disregard of all principles of architectural stability. Hurrying judiciously at such critical points, and creeping slowly round those where the footing was difficult, whe managed to thread the labyrinth safely, whilst *Rubi* appeared to think it rather pleasant than otherwise in such places to have his head fixed in a kind of pillory between two rungs of a ladder, with twelve feet of sticking out behind and twelve feet before him. We reached the gigantic crevasse at 7.55. We passed along it to a point where its two lips nearly joined, and the side farthest from us was considerably higher than that upon which we stood. Fixing the foot of the ladder upon this ledge, we swung the top over, and found that it rested satisfactorily against the opposite bank. *Almer* crept up it, and made the top firmer by driving his axe into the snow underneath the highest step. The rest of us followed, carefully roped and with the caution to rest our knees on the sides of the ladder, as several of the steps were extremely weak—a remark which was equally applicable to one, at least, of the sides. We crept up the rackety old machine, however,

looking down between our legs into the blue depths of the crevasse, and at 8.15^{the} whole party found itself satisfactorily perched on the edge of the nearly level snow plateau, looking up at the long slopes of broken névé that led to the col.

A little discussion now ensued as to the route to be taken. The most obvious way was through the steep seracs immediately under the snowy col. The guides, however, determined upon trying to turn these by cutting their way up the steady slopes more to the right. *Chr. Almer* and *Chr. Michel* accordingly went forward and set to work, whilst we indulged in a second breakfast and pipes. For a time they went on merrily. The snow was in good order, and required only a single blow from the axe. The fragments which rolled down upon us were soft and harmless. Soon, however, they began to be mixed with suspicious lumps of hard blue ice. *Almer* and *Michel* seemed to be crawling forwards more and more slowly. The labour was evidently considerable for every foot of progress won. I began to remember, with increasing distinctness, a certain six hour's labour on an exactly corresponding place on the Eiger-Joch. The slopes through which we had there cut our way were neither so long nor so steep as those now before us, and the snow here was equally hard. It was evidently getting to be a bad job. Our spirits, which had risen with the successful passage of the crevasse, began to fall again. The pleasures of a return through unsteady seracs in the heat of the day, to present ourselves a second time to the jeers of tourists on the Wengern Alp, were not attractive. Our cheerful reflections were put a stop to by the return of *Michel* and *Almer*. They agreed that the staircase on which they had now spent an hour's work must be abandoned; but we might still try the great wall of seracs on the left. It would be very hard to give to any but Alpine readers the least notion of what the task before us was like. I reject unhesitatingly **Morgan's** statement that it was exactly similar to the ascent of the Glydirs from Llyn Ogwen. We had to climb a wall built of seracs, their interstices plastered up with snow, and the whole inclined at an angle of between 50° and 60°. Every now and then, where the masonry had been inferior, a great knob of serac protruded, tilting up the snow to a steep angle, and giving us a block of solid ice to circumvent. Deep crevasses, arranged on no particular principle, intersected this charming wall in every direction where they were not wanted. It may be tolerably represented by imagining the seracs of the Col du Géant filled up, and jammed together by their weight at a steep angle. *Michel* and *Almer* led the way rapidly and eagerly. Sometimes we could get on for a few paces in snow; sometimes the axe was called into play. But we all pushed forwards as fast as we could, and in dangerous places those who had passed professed to help the others, by hauling in the rope as hard as they could. When the man behind was also engaged in hauling himself up by the rope attached to your waist, when the two portions of the rope formed an acute angle, when your footing was confined to the insecure grip of one toe on a slippery bit of ice, and when a great hummock of hard serac was pressing against the pit of your stomach and scrouging you out of your natural position of equilibrium, the result was a feeling of qualified acquiescence in *Michel* or *Almer's* lively suggestion of „Vorwärts! vorwärts!"

Somehow or other we did ascend. The excitement made the time seem short; and after what seemed to me to be half an hour, which was in fact nearly two hours, we had crept, crawled, climbed, and wormed our way through various obstacles, till we found ourselves brought up by a huge overhanging wall of blue ice. This wall was no doubt the upper side of a crevasse, the lower part of which had been filled by snow-drift. Its face was honey-combed by the usual hemispherical chippings; and it was actually hollowed out so that its upper edge overhung our heads at a height of some twenty or thirty feet; and the long fringe of icicles which adorned it had made a slippery pathway of ice at two or three feet distance from the foot of the wall by the freezing water which dripped from them, and along this we crept, in the hopes that none of the icicles would come down bodily. The wall seemed to thin

out and become much lower towards our left, and we crept along towards its lowest point. The edge upon which we walked was itself very narrow, and ran down at a steep angle to the top of a wall below us, similar to that above. It was almost thinned out at the point where the upper wall was lowest. Upon this inclined ledge, however, we fixed the foot of our ladder. The difficulty of doing so conveniently was increased by a transverse crevasse which here intersected the other system. The foot, however, was fixed and rendered tolerably safe by driving in firmly several of our Alpenstocks and axes under the lowest step. *Almer* then, amidst great excitement, went forwards to mount it. Should we still find an impassable system of crevasses above us, or were we close to the top? A gentle breeze which had been playing along the last ledge gave me hope that we were really not far off. As *Almer* reached the top, about twelve o'clock, a loud jodel gave notice to all the party that our prospects were good. I soon followed, and saw, to my great delight, a stretch of smooth white snow, without a single crevasse, rising in a gentle curve from our feet to the top of the col.

The people who had been watching us from the Wengern Alp had been firing salutes all day, whenever the idea struck them, and whenever we surmounted a difficulty, such as the first great crevasse. We heard the faint sound of two or three guns as we reached the final plateau. In a letter which appeared in the Bund, which, from internal evidence, I attribute to the waiter at the Adler at Grindelwald, I find a justifiably severe remark upon the Englishmen who at this period did not stop to acknowledge the salute or admire the scenery, but went straight on with manifest thoughts of eating and drinking. The facts are melancholy. On reaching the foot of the gradual snow-slope I have mentioned, several suggestions were thrown out for guiding our conduct when we arrived at the top. I suggested giving three cheers; **George**, I think, hinted at singing God Save the Queen; **Morgan** proposed an adaptation of the March of the Men of Harlech; whilst **Hardy** thought we might celebrate the occasion by a good glass of brandy all round. Whether it was, however, that the rise to the pass was so gentle and the saddle so broad as to be almost imperceptible, or that a cold wind which was blowing across it chilled our enthusiasm, I cannot say. The fact is that we crossed the final slopes as calmly as if we had been traversing the Théodule. On catching sight of a small patch of rocks where a ladder is kept for the benefit of those who ascend the Jungfrau from the Grindelwald side, we rushed violentlyn dow a steep place to a sheltered corner, and there partoock of breakfast N° 3. After luncheon and a chat, we got under weigh again, our friends Mᵉˢˢʳˢ **George** and **Moore** descending the Aletsch Glacier to the Æggischhorn, whose summit was already in sight, and deceptively near in appearance. The remainder of the party soon turned off to the left, and ascended the snow-slopes to the gap between the Mönch and Trugberg. As we passed these huge masses, rising in solitary grandeur from the centre of one of the noblest snowy wastes of the Alps, **Morgan** reluctantly confessed for the first time that he knew nothing exactly like it in Wales. We ploughed on in the mid-day sun, *Rubi* trailing the ladder behind us with singular ease and content. We were not sorry to reach the top of the Mönch-Joch, and drop down through the complicated crevasses beyond to the Grindelwald side. *Rubi* deposited his ladder at the foot of the great icefall after thirteen hour's companionship; and at nine o'clock we returned to the Adler at Grindelwald, having made a new and interesting high level route from the Wengern Alp.

On sitting down to supper, I discovered a large hole in my ankle. On exhibiting this to **Liveing** next morning, he asked for my clasp-knife. Extracting from it a very blunt and rusty lancet, and observing that it would probably hurt me very much, he quietly took hold of my leg (in the Speiſeſaal), and, as it appeared to me, drove the aforesaid lancet right through my ankle with a pleasant grin. He then recommended me to lie down on the sofa, ond keep my foot higher than my head. I

obeyed his directions, and remained in this attitude (which is rather commodious than elegant) for eight consecutive days, during which my prayers for rain and mist were answered by an uninterrupted duration of cloudless weather. I had the pleasure (through a telescope) of seeing my friends one day on the Wetterhorn and another on the Eiger, and fervently blessing them from the valley. I read through the whole literature of the village, consisting of an odd number of the « Illustrated », half a « Bell's Life, » and Tennyson's « Princess », about a dozen times, and occasionally induced **Hardy** and **Morgan** to trot me round the house in a *chaise-à-porteurs*. On the 8th day, July 29th, my leg was better, and tying it up in a handkerchief, I resolved to get on to my feet once more, and make another pass across the Oberland. The same evening four of us (**Hardy**, **Liveing**, **Morgan** and **I**), with the *two Michels*, *Baumann*, *C. Bohren* and *Inabnit*, were the occupants of the Kastenstein, a kind of burrow under a big stone at the foot of the Strahleck Pass. A more glorious evening and a more lovely place for a bivouac I never saw. The long line of cliff from the Finsteraarhorn to the Eiger was in front of us. At their feet lay the vast reservoirs of snow, from which the huge Grindelwald glacier pours down right into the meadows and corn-fields below. Looking down the great ice-stream through the mighty gateway whose pillars are the Eiger and the Mettelhorn, we had our one glimpse of vegetation and habitable regions. The faint reflection of the flashes of summer lightning showed us at intervals the clear outline of the snow-fields opposite, and one glimmering spark marked the resting-place of some friends who were to cross the Mönch-Joch next day. Some discordant shrieks from our party made the summer night hideous, but probably failed to reach the ears of our next neighbours at a distance of three or four miles. We certainly heard no response, and crept into our burrow, where I need only say that four of us were packed between a couple of nubbly rocks, some two feet apart, and reduced into that kind of mass, which « moveth altogether if it move at all, » which it didn't.

At 4.55 next morning, very much later than was either necessary or advisable, we were off. Crossing the crisp surface of level glacier beneath us, we arrived at the foot of a series of snow-slopes, which reaches from the highest reach of the Grindelwald glacier to the eastern face of the Viescherhorn. Seen from this side, the lesser Viescherhorn (or Ochsenhorn) rises in a double-headed form; the peak towards the Finsteraarhorn being bounded by a rounded outline, and divided by a saddle from the sharper peak towards the north. Immediately below this saddle lies a comparatively level plain. Two or three ridges starting from it partition off the secondary glaciers, which descend steeply through deep gorges to the Grindelwald glacier. The most obvious plan would perhaps be to ascend that glacier which starts from the actual col, south of the rounder point of the Viescherhorn and between it and the Finsteraarhorn. The lover part of this glacier is, however, torn by numerous crevasses; and its upper part divided from the col by long and very steep snow-slopes. We therefore preferred to ascend at once by the first glacier whose foot we reached, and which appears to form nearly a straight line from the sharper summit of the Viescherhorn to the Grindelwald Glacier. This glacier was itself torn by huge transverse crevasses in more than one place. We toiled slowly up it in a long line, dragging behind us a ladder, which our experience on the Jungfrau-Joch had induced us to lug along with us. The abominable machine acted rather like the log sometimes attached to a donkey's leg. It trailed heavily and deeply behind us. It of course abridged more or less our passage of some of the larger crevassos. But I doubt whether it was worth the extra trouble—and my doubts are not materially diminished by the care which old *Michel* took to assure me that we should never have got up without it. We certainly should not have taken an extra guide without it. Our glacier had a fine eastern aspect, and consequently, as the morning sun struck upon it, we sank deeper and deeper, and toiled more wearily up its apparently interminable slopes. The ladder made a deep trace along the snow, we floundered wearily on,

and the Viescherhorn seemed to rise higher and higher with a monotonous but singularly steady motion. At last we struck into the path of an avalanche, which had come down not long before, and had effectually bridged some yawning crevasses. This helped us a bit, and at last, after about five hours of toil, we foued ourselves on the little level I have mentioned. We struck across this, and circumventing a bergschrund by means of the ladder, the one time in the day when its absence would really have been inconvenient, we found ourselves at 10.30. on a. kind of snowy rib descending directly from the rounded dome which forms the southern hump of the Viescherhorn.

Up to this point the work had been simply a stiff pull against the collar. No excitement, no variety, and very little pleasure. It was simply plodding up a very hot, long staircase, knee deep in snow. From this point the labour was so far changed that we frequently had ice under our feet instead of snow ; the guides had the additional amusement of cutting a good many steps, and there was a small amount of pleasurable excitement from the fact that there was a bare possibility of our coming down with a run. The surface of the ice was covered by snow in that peculiar state in which it is sometimes found in these high regions. It consisted of a mass of granular lumps, like loose piles of hailstones. These poured into every footstep as it was cut, as so much sand might have done, and had to be cleared out by hand and foot before we could safely trust our weight to them. As it was, the rope once or twice tightened unpleasantly, and my next neighbour informed me that he was standing on nothing particular, and advised me to stand steady. I presume, too, that it is to this point of our journey that I am to refer an incident which **Morgan** has since related in thrilling terms, but which has mysteriously escaped my memory. He says that we were exhausted with our labour, parched with the reflected heat of the sun, and toiltng knee-deep in snow up the steepest part of the slope. Guides and travellers were alike faint—frequently pausing for breath, and at times half inclined to give up their toilsome enterprise. A halt took place—we were undecided whether to advance or retire—the critical moment was come. Suddenly **Morgan** raised his voice, and dashed into one of the inspiring songs of his native land. As the notes struck our ears, fresh vigour seemed to come into our muscles. With a unanimous cry of « Forwards ! » we rushed on, and in a fit of enthusiasm gained the top of the pass. I am content with stating as a fact that, somehow or other, we toiled up the dreary slopes, and at last found ourselves at the point where the snow-rib loses itself in the rounded knob of the Viescherhorn.

Just at this moment a cloud, which had been gathering along the ridge, turned vicious. A bright flash of lightning seemed to singe our beards, whilst a simultaneous roar of thunder crackled along the valley. A violent hailstorm rattled down, blinding and bewildering us. It was impossible to catch a glimpse of our route. We scooped some big holes in the snow with our axes, and cowered down in them to get some shelter. My hands were in that miserable condition when the more vehemently I rubbed them, the wetter, and colder, and more numbed they seemed to grow. The hail got in at the back of my neck; the cold wtnd touched up my nose; the snow got into my boots and up my trowsers, and filled my pockets. « I say, *Michel*, how much more of this fun are we going to have? » « Well, herr, if it does n't leave off, we shall have to sleep here, » said *Michel*. I was meditating a crushing retort, which the half-frozen state of my intellects prevented from coming freely, when the storm lulled for a bit, and we jumped up to look round us. We might curve towards our left, or in a southerly direction, round the great knob of the Viescherhorn, so as to get on to the col. This would, as we saw afterwards, have been the right way. It involved, however, some more step-cutting. We therefore went round in the other direction, and at 2 P. M. got upon the sadle betweon the two points of the Viescherhorn. From here it was obvious that we could descend upon the upper level of the Viescher Glacier. Accordingly, without further investigation, we crept slowly down

a steep but short slope of snow and rock to a point where we could easily surmount a threatening bergschrund, let ourselves down over it, and found ourselves on the upper level of the Viescher Glacier. A tedious but not difficult series of manœuvres placed us at the foot of the crevasses by which the upper part of the glacier is intersected, at about 3 o'clock. Our détour over the saddle of the Viescherhorn had cost us a considérable amount of unnecessary trouble. Our difficulties were, however, now all over. We had made a pass, which, of all the passes I know, is certainly one of the most wearisome. A very long monotonous pull up a very steep slope of snow, with only the variation of sometimes having to cut steps and sometimes not, is apt to be stupid. The views were of course grand, as in the centre of the Oberland they could not help being grand. But they were as dull as they could well be compatibly with their geographical position. I cannot, in fact, describe the scenery of the Vieschergrat pass as specially interesting. Perhaps I am biassed by our subsequent career.

We were now on known ground. Nothing but a level stretch of glacier intervened between us and the ordinary route to the Finsteraarhorn or Oberaar-Joch. The Æggischhorn inn began to paint itself distinctly to our imaginations. But I could not help remembering that we were hardly likely to reach the Æggischhorn before dark; and there are few Alpine travellers in whose minds darknees on the Æggischhorn is not associated with weariness and vexation of spirit. I therefore strongly objected to any unnecessary halts, and after taking a standing meal and contemptuously abandonning our ladder to the tender mercies of the glacier, we started at a rapid pace for our much-desired haven. We left the Grünhorn-Lücke on our right, struck into the Oberaar-Joch route, passed the wilderness of boulders and mossy slopes, where a few wretched sheep pick up a mysterious existence above the Viescher glacier, descended the well-known waterfall, and after a rapid march found ourselves at 7.30 at the point where the stream from the Märjelen-See descends beneath the ice close to a few isolated huts. We were all rather tired. We were disposed to look upon our day's work as done, and we hardly relished another climb. Still we were afraid to take the lower path to the Æggischhorn, and preferred ascending the stream to the Märjelen Alp, hoping to find natives there if it should be too dark to succeed in seeing the path to the inn. We climbed wearily and slowly upwards, halting to take an occasional pull at the stream and to polish off certain heeltaps of brandy. Gradually it became dark. We were guided chiefly by the sound of the rushing water on our left. Every form of mountain and rock had become indistinct in the twilight, and then been blotted out in a drizzling mist. The stream seemed to be falling from an indefinite height out of absolute darkness, and the path refused obstinately to bend over into the little plain by the lake. We might be climbing right up to the top of the grat, when, at length, we reached a small hummock of rock, on which was planted something like a wooden cross. We halted undecidedly and looked round. Nothing but a mixture of mist and night was to be seen. Some one raised a dispairing jodel on the chance that we were near the châlets. No answer. Another louder yell in which we all joined; silence again, and then, to our intense delight, something like a faint reply. A general yell now produced a singular phenomenon. A faint spark appeared at an indefinite distance indistinctly glistening through the drizzle. The spark grew larger, began to move, and presently came rushing in a straight line towards us. On approaching, a boy was discovered attached to one end of a flaming piece of pine wood. He had come on our cries from the Märjelen Alp, and guided us back to it at 9 o'clock, a distance of two or three hundred yards. This piece of luck raised our spirits. We soon became valiant over warm milk and bread, and having thus unexpectedly changed our prospect of lodging in damp heather for dry straw under a roof, began to think whether better things might not be done. Shall we try to reach the Æggischhorn? The guides unanimously pooh-poohed the idea. **Liveing**, who had been rather unwell a day or two before, si-

gnified his opinion by taking off hiss boots and lying composedly down on the regulation mixture of hay and fleas. I was for giving in to the majority. » But, » said **Hardy**, « I have made up my mind to a good bed and a bottle of champagne before it, and I mean to have it. » « Well, » I replied, « we must try a little diplomacy. » Certain hints at five francs produced an obvious willingness on the part of the small Will-of-the-wisp to go in any direction we might please to mention. The guides grumbled emphatically. A variety to judicious appeals to their skill and our extreme confidence in it, at last induced them to take a more favourable view of the case. The construction of a lantern out of an empty bottle and a candle removed one objection which had been strongly urged. As an additional and (as it proved) more effective source of light, the boy constructed a torch by splitting one end of a large piece of wood with an axe, and inserting splinters of wood into the splits. These when lighted made a grand blaze, and we all started at ten P. M. in high spirits for the inn. **Liveing**, animated by our example, sprang up and accompanied us.

For a time all went right enough. The torch led the van, and the lantern brought up the rear. We climbed the crest of the hill leading towards the Æggischhorn rapidly and successfully. « We shall have that bottle of champagne before eleven o'clock, » said **Hardy**. Presently the torch went out. It was soon relighted, and we were off again. Soon, however, our progress, which had been straight forward, seemed to me to be rather wandering. We have just missed the path, the boy explained, but we shall have it again directly. It soon became rather doubtful, however, whether we were not looking for it in the wrong direction. Shortly afterwards a discussion arose wether the narrow gully which we were descending was not the very one we had come up ten minutes before. During the discussion the torch went out. In attempting to relight it, we put the candle out. Then all the matches were wet through, and it was not till we had hunted to the bottom of some one's knapsack that we found any that would work. At last we succeeded ; and to save trouble, I may say, that this process of extinction of all our lights followed by their laborious rekindling went on at continually shorter intervals till we seemed to be sitting down longer than we were walking. Meanwhile the search for the missing path seemed every moment more hopeless. After scrambling up and down, and round for a long time, we found ourselves in a disconsolate and bewildered state of mind, standing on a damp ledge of grass at the foot of a big rock staring vacantly into blank darkness. Whether to go up or down, or right or left, we knew no more than if we had been suddenly dropped into the middle of the great Sahara. There was only one thing for it. We took our knapsacks and put on our remaining articles of dress, e. g. two pairs of socks, an extra pair of trowsers, a flannel shirt, a waistcoat, and a dozen paper shirt collars, and crouched down under the rock, hoping that the wind would keep in the right quarter, that the puddle in which we were sitting would be speedily absorbed, and that the sun would get up as early as possible. The guides made some very sarcastic remarks, in very broad *patois*, about gentlemen wo wouldn't take advice, and I refrained from asking **Hardy** what he would take for his bottle of champagne. « Where's that misleading brute of a boy got to all this time ! » said somebody. At this instant, just as I had drawn my second pair of trowsers over my second flannel shirt, the boy suddenly emerged from the dark, exclaiming. « I've found a man ! » It struck me as a bewildering and improbable circumstance that any other human being should be fool enough to be within reach of us; and I did not at first appreciate the fact that he was referring to a stone man or cairn, marking the route to the Æggischhorn. It was just twelve as he made the announcement, and in a few seconds the whole party was under weigh again, not even halting to take off their extra apparel. A dreary and a dismal walk we had. In front was the boy with the torch. At short intervals halts had to be called, to coax the said torch by various means into renewed activity. In the intervals between these halts I, being about fifth in the line, was only conscious of the torch as a kind of halo spreading

out a very short way and very mistily on either side of certain black bodies, which oscillated strangely between me and it. From these black masses occasionally proceeded sounds invoking blessings upon hills and stones in general, and the Æggischhorn in particular. My radius of vision included about a yard of hill, inclining at a very steep angle to my left, scattered with mysterious objects, which generally turned out to be deep holes when I thought they were stones, and very unsteady and sharp-edged stones when I thought they were puddles. It is a well-known fact that the Æggischhorn consists of innumerable shoulders, so arranged that you suppose every successive one as you come to it to be the last, and find out when you have turned it that it is only an insignificant unit in the multitude. I have often been made practically aware of this fact, but never was it so painfully impressed upon me as from 12 to 2.30 on the morning of July 30th, 1862. Stumbling, groaning, slipping, and pulling up short over stones, puddles, slippery grass, and every variety of pitfall, including cows, we pushed wearily on, and about 2.30 became conscious that we were in a thing that called itself a path. A few minutes at a quicker pace and the Æggischhorn inn appeared. At 2.40 A.M., a wild yell from four weary, hungry, and thirsty travellers roused M. **Wellig** to a sense of his duties, and by three o'clock the said travellers were asleep, with two good bottles of champagne inside them.

It now only remains for me to compare the respective merits of the five great Oberland passes. Of the westernmost pass— the so-called Lauinen-thor, I cannot speak from experience. According to Professor **Tyndall**, it takes, I think, about nineteen hours from Lauterbrunnen to the Æggischhorn. The difficulties appear to be considerable, especially late in the season; and I doubt whether the scenery can be equal to that on either of the other passes. On these passes the time actually occupied is about as fallows: from the Wengern Alp to the Æggischhorn by the *Jungfrau-joch*, sixteen or seventeen hours, and by the Eiger-joch I took about twenty-two of actual walking. This last might occasionally be shorter. The time from Grindelwald to the Æggischhorn by the *Mönch-joch* is at least sixteen hours, if the snow is firm; and by the *Viescher-joch* would, I think, be under favourable circumstances, nearly twenty hours.

Of these four passes I consider the *Mönch-joch* to be undoubtedly the easiest. On the whole, too, it presents the finest scenery, especially if a short détour could be made to the top of the *Eiger-joch*—a point of view which I consider to be of almost unapproachable beauty. The Eiger-joch itself is a cross-grained and irregular kind of pass, which I can hardly recommend to any but eccentric montaineers. I hope, however, that some such may be found to give it another trial. The Jungfrau-joch is a very exciting and very noble pass. It would always want first rate guides, and generally (but I think not always) a long ladder. With these it may be undertaken with confidence in success[1]. *Christian Almer*, or *Christian Michel* would be the best man to take. With regard to old *Michel*, I have one hint to give—make him get up early. This pass has one great recommendation. If made at all, it will be made in one day. It is, however, perhaps the most difficult of all. Finally, the Viescher-joch is very long, and rather monotonous. It has this merit (which it shares whith the Mönch-joch alone), that it would be practicable from the Æggischhorn. Taking care to ascend to the col near to the Finsteraarhorn, it would present no great difficulties. and would be a very interesting variation on the Mönch-joch. I strongly recommend a trial of it from that side. *Chr. Michel* would be the best guide. The first night should be passed either at the Faulberg or at the Rothhorn, where there is a remarkably good sleeping-place. A guide from the Æggischhorn would be able to point this out, as it is not generally known to the Grindelwald guides.

[1] **Christian Almer** saw this pass on July 29 of this year from the Mönch, and pronounced it impassable, or, at any rate, far more difficult than last year. — Ed.

Ascent of **Mont-Pourry** (3807 mètres alt.), by **Wm. Mathews Jun.**, M. A. August 1862.

Ascent of **Glærnisch** (2920 mètres alt.), by **Thomas Howells.** July 1862.

Mischabel-Joch, by **Coutts-Trotter**, M. A. — Guides : *Peter Bohren*, *Franz Andermatten*, *Christian Almer.*

Vignemale-Pyrenées (3298 mètres alt.), by **Charles Packe**, B. A. — Guides : *Laurent Passy*, *Hippolyte Passy.* 22 September 1862.

Summary of new expeditions during the summer of 1863, up to August 12.

Clariden-Grath, June 22, by Messrs **W. F. Short, Morshead-Moore.** — Guides : *Christian Almer*, *Peter Perrn*, *Moritz Andermatten.*

Silberhorn, by **C. E. Mathews, de Fellenberg.** — Guides : *Melchior Anderegg*, *Ulrich Lauener.*

Saradona-Pass, by MMrs **W. F.** and **A. Short, Morshead-Awdry.** — Guides : *Peter Perrn*, *Moritz Andermatten.*

Piz Rosegg, by Messrs **George, Moore.** — Guide : *Christian Almer.*

Balferinhorn, by Messrs **Spence, Watson, Imseng.** — Guides : *Marie Claret*, de Chamounix ; *Franz Andermatten.*

Laquin-Joch, by Messrs **George Moore.** — Guides : *Melchior Anderregg*, *Christian Almer.*

Matter-Joch, by **F. Morshead.** — Guides : *P. Perrn*, *Moritz Andermatten.*

Whymper made a parallel pass, starting from Breuil, and reaching Zermatt in 6 hrs. 15 min. exclusive of stopping. — Guides : *Jean-Antoine Carrel*, *Luc Meynet*, of val Tournanche.

Mont-Blanc, from *Courmayeur*, by **Maquetin** and **Briquet.** — Guides : *Dauphin Berthaud*, *J. M. Betfrond*, *J. M. Perraud*, *G. Bazeux*, *J. A. Reveil*, *P. J. Mochet*, *J. Grange*, *M. J. Ottoz*, *G. Fleury*, *P. Petitgax.*

Piz Scalla, by Messrs **E. Buxton, W. F. Digby, Johnston.** — Guides : *Alexandre Fleury.*

Col de la Tour noire, by Messrs **George, Macdonald.** — Guides : *Christian Almer*, *Melchior Anderegg.*

Piz Palu, by Messrs **Buxton, Digby, Hall, Johnston, Woodmass.** — Guides : *Peter Jenni*, *Alexandre Fleury.*

Scalla Pass. The same party, except Mr **Johnston.**

Mœnch (3976 mètres), by **Macdonald.** — Guides : *Melchior Anderegg*, *Christian Almer.*

Oberaar-Sattel (3266 mètres). From the Grimsel to Viesch, by Messrs **E. Buxton, Hall, Macdonald, Grave.** — Guides : *Melchior Anderegg*, *Peter Perrn.*

Grand Tourwalin, by **Whymper.** — Guide : *Jean-Antoine Carrel.*

Col d'Arolla, by Messrs **Buxton, Digby.** — Guide : *Franz Biner*, et deux porteurs de Zermatt.

Highest châlets in the Laquin-Thal (Simplon), by Messrs **J. R. King, Riddell.** — Guides : *Joseph Dorsaz*, *Jean Zeulihausen*, de Simpeln.

Dent d'Erin, by Messrs **Macdonald, Hall, Woodmass, Grove.** — Guides : *Melchior Anderegg*, *Peter Perrn*, *J. P. Cachat.*

Arolla glacier (head), by Messrs **Blanford, Rowsell.**

Notes and queries.

Murder of a Traveller in Switzerland.

From Simpeln to Saas by the Gamsert-Joch.

Electrical Adventure.

Phosphorescent Snow.

Ice Grotto.

T. I, nº 4.

T. I, Nº 4. DECEMBER 1, 1863.

Exploration in the **Alps of Dauphiné**, during the month of July 1862, by **F. F. Tuckett**, F. R. G. S. Read at the meeting of the Alpine Club, June 9th, 1863. — Guides: *Michel-Auguste Croz*, de Chamounix; *Peter Perrn*, de Zermatt; *Bartolomeo Peyrotte*, de Bobbio.

Observations météorologiques.

DATES.	LOCALITÉS.	Température de l'air.	Baromètre à 0 degré.	Altitude.
1862.		Centigrades.	Millimètres.	Mètres.
Juillet 10. 9 h. 11 et 11 h. 45 matin.	Grand Pelveux . . .	0°,3	476,3	3954
Juillet 10. 9 h. 11 et 11 h. 45 matin.	Saint-Bernard . . .	12°,8	569,46	2478,3
Juillet 12. midi	Col des Écrins . . .	5°,5	506,40	3350
Juillet 12. midi	Saint-Bernard . . .	10°,9	565,69	2478,3
Juillet 16. 7 h. 30 à 8 h. 30 matin. .	Col du glacier blanc .	0°,7	509,8	3308,1
Juillet 16. 7 h. 30 à 8 h. 30 matin. .	Saint-Bernard . . .	5°,2	564,31	2478,3
Juillet 14. 8 h. 30 matin	Col du Selé	7°,5	517,75	3302
Juillet 14. 9 h. matin	Saint-Bernard . . .	10°,9	570,9	2478,3

Heights of the principal Peaks and Passes in the Dauphiné*.

Avalanches of the Jungfrau, by **Francis Galton**, F. R. S.

Balférinhorn, by **Robert Spence Watson.**

Summary of new expeditions during the summer of 1863. — Continued.

Col des Tours Sallières, July 10, by **Coutts Trotter.** — Guide: *Peter Bohren*, de Grindelwald. From Chambéry to La Barberine.

Passage between the Twins (5936 mètres alt.), by **Winkworth.** — Guides: *J. B. Croz* and *J. J. Bennen*. De l'hôtel du Riffel.

Rothhorn, by Mr and Mrs **Winkworth.** — Guides: *J. J. Bennen*, *J. B. Croz*. De Zermatt au Rothhorn.

Silberhorn, by Messrs **Bædecker**, von **Fellenberg**. — Guides: Les deux *Michels* et d'autres.

Pass *from the Urbach-Thal to the Ober-Grindelwald glacier* (3312 mètres alt.), by **Jacomb.** — Guide: *Christian Michel*, de Grindelwald; *Johann Zwalt*, de Guttanen, comme porteur.

Grand glacier de Lans (Dauphiné), by Messrs **Bonney, W.** and **G. Mathews.** — Guides: *Michel Croz* et un autre guide de Chamounix.

Col de la Case Déserte (Dauphiné), **Col des Cavales** (3128 mètres alt.?), la Grave to **La Berarde** (Dauphiné), by Messrs **Bonney, W.** and **G. Mathews.**

New Mountain Route from the Ægishorn to Zermatt, by Messrs **Jacomb, Charter.** — Guides: *Michel Baumann*, *Peter Baumann*, de Grindelwald.

Parrospitze, by Messrs **Macdonald, Grove, Woodmass.** — Guides: *Melchior Anderegg*, *Peter Perrn*.

Col de Monci, by Messrs **Macdonald, Grove, Woodmass, W. Mathews.**

Grand Apparei, by Messrs **Nichols, Rowsell, Blanford.** — Guides: *Joseph Favret*, de Chamounix; *Nicolas Jacob*, chasseur du val Rhèmes.

Marmolata di Rocca, by Messrs **J.** and **A. Bryce, Lee, Warner, Nettleship, Oxenham.**

Diablions, by Messrs **Sedley, Taylor, Whatmann.** — Guides: *Franz Andermatten*, *Joseph Viennin*.

Notes.

Electricity in the Pyrenées.

The Turtmann Thal to the Einfisch Thal by the Pass de Forcletta.

* D. A. Altitudes de 36 pics de 3987 mètres à 3270 mètres, 12 cols de 3415 mètres à 2368 mètres.

Ascent of om Schaumer from the Couvent of Transfiguration, desert of mount Sinai.
An Italian Alpine Club.
Monte Rosa seen from the Simplon.
Doldenhorn and Weisse Frau.
Cloud streamers in the Alps.

T. I, nº 5. March 1864. T, I, nº 5

Ascent of the **Dent d'Herens**, by **W. E. Hall**, M. A. Read before the Alpine Club. February 2, 1864. Messrs **Grove, Macdonald, Woodmass, W. E. Hall**. — Guides: *Melchior Anderegg, Perren, Pierre Cachat.*

Ascent of **El Viejo**, an extinct Volcano in Central-America, by **Charles Eden.**

Ascent of the **Viescherhorn** (4061 mètres), by Messrs **A. W. Moore, George.** — Guides: *Christian Almer, Ulrich Kaufmann.*

Expedition to **Cape Reykjanes**, by MMrs **T. W. Evans**, M. P., F. R. G. S.; Dr **Hjaltalin**, of Reykiavik, **Charles Anderson, Bart, E. Anderson, F. Gisborne**. August 1863.

Finsteraar-Joch, by **H. B. George**, M. A. — Guides: *Christian Almer.*

Notes.

The best form of Alpenstock.
Andeer on the Splügen to Vico soprano, val Bregaglia.

ALTMANN (Joh. Georg).

Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisberge. 2e édit. in-12, 271 pages. Zürich 1753.

Vorrede. Introduction.

Eine unverhofte Gelegenheit hat dieser Untersuchung von den Helvetischen Alpen den Ursprung gegeben. Eine Gesellschaft von etwelchen Herren hatte sich vorgenommen, eine Reise in die Berge zu thun, alldort die Gletscher zu besehen[1]. Ich befande mich in einem Landhause, bey ihrer Durchreise, nicht weit von der Stadt. Diese Herren beehrten mich mit ihrem Zuspruch an diesem Ort auf dem Lande, da ich mich eben in einer Wassercur befande. Sie ersuchten mich, mit ihnen die Reise, welche sie mit allen Gemächlichkeiten machen wollten, anzutretten. Ich ware längst begierig gewesen, diese Naturgeschichte unsers Vaterlandes zu sehen, und niemahl hätte ich es in einer Gesellschaft thun können, von deren ich gleiches Vergnügen schöpfen, oder so viel Leutseligkeit hätte erwarten können. Wir reiseten von dem Ende des Thuner-Sees durch das lange Thal, welches uns zu den Eisbergen führte. Die Verschiedenheit der Berge, so wir sahen, die von den Gipfeln derselben herabfallenden Bäche zeigten uns den angenehmsten Vorwurf, und gaben uns Gelegenheit, uns über verschiedene Stücke der Naturgeschichten zu unterhalten. Wir langten in dem Grindelwald an, da wir den Gletscher, dessen Abbildung wir dem Leser mittheilen, vor Augen hatten. Wir wurden mit der grössten Freundlichkeit von dem Hrn. Pfarrer des Orts empfangen und bewirthet. Wir begaben uns des folgenden Tags zu dem Gletscher selbst, neben welchem wir den Berg so weit hinauf bestiegen, bis wir das völlige Eismeer entdecken konnten. Die Zierlichkeit, die Verschiedenheit und Seltenheit der Dinge, die wir sahen, bewogen die ganze Reisgesellschaft, mir eine Beschreibung von unserer Reise aufzutragen. Ich machte deswegen meine Anmerkungen, die ich alsobald zu Papier gebracht. Wir erkundigten uns, so weit es möglich ware, von Allem. Auf unserer Rückreise hatten wir keine andere Beschäftigung, als uns dessen zu erinnern, so wir gesehen. Nachdeme wir wieder bei Hause angekommen, so wollte ich alsobald dem Verlangen dieser Herren ein Genügen thun. Ich setzte mich an den Pult, eine Beschreibung der Eisberge und der Gletscher zu Papier

[1] Diese waren Herr **Alexander von Wattenweyl**, des grossen Raths der Stadt Bern, Herr **Carolus Stürler**, des grossen Raths, Herr **Ludwig von Erlach**, und Herr **Marquis de Saint-George.**

zu bringen. Ich hatte aber noch sehr wenige Blätter angefüllt, als ich gesehen, wie weit ich noch in den nothwendigen Nachrichten, etwas zuverlässiges dem Leser mitzutheilen, zurück bliebe. Ich sahe, dass es nothwendig sey, mit verschiedenen Personen, die an unterschiedlichen Orten unsers Schweitzerlands nahe bei diesen Bergen wohnen, einen Briefwechsel anzustellen, und damit mir derselbe desto dienlicher wäre, so bate ich diese Herren, mir nur auf die ihnen vorgeschriebenen Fragen, deren Anzahl ziemlich gross war, zu antworten.

Nachdem ich nun so viele Nachrichten von glaubwürdigen Personen zusammengebracht, so sahe ich, dass alle in den meisten Sachen vollkommen übereinstimmten, da ich dennoch wohl versichert war, dass die meisten Herren mit einander keine Bekanntschaft hätten; ich hatte aber Allen gleiche Fragen vorgelegt. Auf dieses hin setzte ich mich, und der gegenwärtige Versuch ist die Frucht meiner Arbeit. Ich kann mir nun leicht vorstellen, dass diese Beschreibung vielem Urtheil werde unterworfen seyn. Ein jeder, der ein Buch lieset, hat die Freiheit, darüber nach freiem Belieben zu urtheilen. Diess ist mir nicht unbekannt, um so viel desto mehr, als dieses nicht meine Erstlinge sind, die ich der Press überlasse. Wer das Urtheil der Leute fürchtet, der muss nicht an die Strasse bauen, sondern seine Gedanken in der Schrift liegen lassen. Ich erlaube aber gar gern, dass ein jeder darüber urtheile, wie es ihm gefällt; ich sage ganz aufrichtig mit dem Horatius :

> At si cui videor non justus, inulto
> Dicere quod sentit permitto.

Ich will dem Leser selbst Gelegenheit geben zu sagen, diese Untersuchung seye nicht vollkommen, und es wäre an verschiedenen Orten noch vieles beyzufügen. Es ist ganz wahr, und desswegen bin ich nicht so eitel, dass ich mir schmeichle etwas vollständiges zu geben. Ich sage selbst, ich liefere einen Versuch. Ich bin beinahe der erste, welcher sich vorgenommen, eine absonderliche Beschreibung von den Eisbergen zu geben: alle die Gelehrten, so bisher darüber geschrieben, haben bei andern Gelegenheiten solches eingemischet, oder mit grosser Kürze die Sache abgehandelt; man kann nun in der Unvollkommenheit der menschlichen Dinge nicht fordern, dass der erste die Sachen so ergründe, dass hernach nichts mehr beizusetzen oder zu verbessern wäre, und wird mich freuen, wann ich jemand Gelegenheit gebe, weiter zu gehen. Ich will mich auch gerne der Fehler, so etwelche eingeschlichen, beschuldigen lassen, wann es nur mit der Leutseligkeit geschiehet, die in der Republik der schönen Wissenschaften ihren Platz finden soll. Diejenigen, so mit Ungestümm und bösen Worten andere Schriftsteller bestreiten wollen, zeigen, dass ihnen der erste und vornehmste Theil, der einen wahrhaften Gelehrten ausmachet, nämlich die Höflichkeit und Sittsamkeit, abgehe. Ich begreife ganz wohl, dass, wann man etwas in allen Stücken vollkommenes über die Eisberge und Gletscher, der Welt mittheilen wollte, so wäre es nöthig, dass man die Reise um alle Helvetische Eisberge machte, dieselbe von allen Orten besähe, und sich an jedem Orte so lang aufhielte, als zu Erlangung aller Nachrichten nöthig wäre, allein es scheinet, es werde noch eine Zeitlang anstehen, ehe dann einer die Mühe und die Unkösten aufwenden, und sich so vielen gefährlichen Reisen aussetzen wolle, und bitte indessen den Leser, sich mit diesem Versuche zu vergnügen. Ich gebe die in dieser Beschreibung enthaltene historische Erzehlungen für wahrhaft, weil ich sie von verschiedenen sehr glaubwürdigen Personen, denen die Eisberge und Gletscher bekannt sind, durch ihre Einstimmung habe befestigen lassen, und die Herren, von denen ich bei Anfang der Vorrede Meldung gethan, die sehende Zeugen von den meisten Dingen sind, werden mir ihr Zeugniss gegen niemand versagen, der mich einer fabelhaften Erzählung anklagen würde. Mehr konnte ich also nicht thun, und hoffe darum auch, man werde mir mit Leutseligkeit nachsehen, wo man vermuthen könnte, dass ich den unrechten Weg eingeschlagen.

Ich hätte nun in dieser Vorrede nichts mehr zu erinnern, wann ich nicht nothwendig

fünde, eine Frage zu beantworten, die mir etwelche Personen gemacht, nachdeme schon beynahe das ganze Buch aus der Presse gekommen, sie ist diese: Woher es komme, dass die Helvetischen Alpen an vielen Orten mit immerwährendem Schnee und Eise bedecket seyen, und das Land auch daher weit kälter sey, als viele andere, die weiter gegen Norden liegen; da doch unser Vaterland unter dem siebenundvierzigsten Grade sich befindet, und also die gleiche Wärme und Temperatur mit vielen andern geniessen sollte, die nicht weiter, als wir, von dem heissen Erdkreis entfernt sind?

Es ist wahr, man könnte verschiedene Länder nennen, die sehr warm sind, und in denen alle edle Früchte, welche ein erhitztes Climat hervorbringen kann, zu finden, die nicht näher gegen den heissen Erdgürtel gelegen, als die Schweitz; allein wir glauben, dass solches, was von der Kälte in unserm Vaterlande herrühret, allein von der hohen Lage, in Vergleichung anderer Länder, herrühre. Man kann solches mit einem Exempel beweisen, welches ohne Widerspruch ist. Man findet in Amerika, in der Mitte des hitzigen Erdkreises, zwei lange Reihen von Bergen, die Cordeliere genannt, von denen etwelche allezeit mit Schnee bedecket sind. Hr. **Bouger**, ein Mitglied der königlichen Akademie von Paris, hat im Jahre 1735 aus Befehl des Königs einen Theil von dem südlichen Amerika besucht; er hatte zu seiner Gesellschaft den Hrn. **de la Condamine**, der in gleichem Vorhaben, mit diesem Gelehrten, welches die mathematischen Beschäftigungen waren, durch welche die Figur der Erde könnte bestimmet werden, in die wärmsten Theile von Amerika abgereiset. Hr. **Bouger** fande bey der Landschaft Quito, welche zu oberst in dem Königreich Peru liegt, eine Kette von Bergen, so über fünfzig Stunden lang, derer der meiste Theil mit Eis und Schnee durch das ganze Jahr bedecket ist[1]. Hr. **Bouger** hat einen dieser Berge, welchen die Einwohner Chimboraço heissen, bestiegen, und er fand auf demselben nichts als Eis und Schnee. Kömmt man von diesen Eisbergen in die mittlere Gegend, die sehr gross ist, und diese Schneeberge umfängt, so findet man das schönste und beste Land von der Welt; daher Hr. **Bouger** versichert, dass wann man eine wahrhafte Abbildung von dem Paradiese schreiben wollte, so könnte man dieselbe in der Abbildung dieses Landes übergeben. Man findet weder Sommer noch Winter; das Eis und der Schnee der Berge mildert die Hitze, und die Lage leidet keinen harten Winter, das ganze Jahr ist einem beständigen Frühling und Herbste gleich, alle Früchte wachsen im Ueberfluss, und die Einwohner geniessen alle Vortheile der Fruchtbarkeit, so in den besten Theilen des warmen und auch des gemässigten Erdkreises zu finden sind. Hr. **Bouger** drückt es mit diesen Worten aus: « Cet heureux pays, où la nature retrace dans ses profusions l'image d'un paradis terrestre. » Kömmt man in das unterste und ebene Land, so findet man sich in einem wegen der grössten Hitze fast unbewohnten und unfruchtbaren Lande, welches nichts von den Vortheilen besitzet, die man in dem mittlern Theile des Landes geniesset, welches über das unterste erhöhet ist.

Es ist aber nicht unser Vorhaben, von einem Lande zu reden, so in der neuen Welt gelegen; unser Zweck gehet nur dahin, zu zeigen, dass die hohe Lage die einige Ursache sey, aus deren wir unsere Schnee- und Eisberge herholen können. Hr. **Bouger** hat sich die Mühe gegeben, die Höhe dieser Berge zu messen, und hat gefunden, dass die Höhe dieses Gebürges, da der Schnee nicht mehr schmilzet, sondern zu allen Zeiten die Gipfel dieser Berge bedecket, 2400 Klafter über das Meer erhaben sey, und alle die, so höher als 2400 Klafter sind, bleiben mit immer-

[1] Herr **Bouger** hatte nach seiner Wiederkunft in sein Vaterland eine abgekürzte Beschreibung seiner Reise in der königlichen Akademie abgelesen, welches geschahe den 14. Tag Weinmonat 1744. Sie ist auch in gleichem Jahr in die Sammlung dieser gelehrten Academie eingerückt worden. Die Verfasser der *Bibliothèque raisonnée* haben nur einen Auszug davon gegeben in dem 42sten Bande des Jahrs 1749. Man kann denselben nachschlagen Blatt 205. Diese kurze Beschreibung ist so wohl gerathen, dass sie allen denen, so selbige lesen, angenehm ist; es würde uns hier zu weit führen, wann wir dem Leser nur das, so sehr merkwürdig darinn ist, hier vorlegen wollten.

währendem Eis überzogen. Wir können nun aus diesem den richtigen Schluss machen, dass wir unsere Eisberge der hohen Lage, in deren wir uns befinden, allein zuschreiben sollen. Man hat längst die Ausrechnung gemacht, dass der Genfer-See 426 Klafter über das mittelländische Meer erhaben sey, und Hr. **Scheuchzer** glaubet, dass einer von unsern höchsten Bergen 2000 Klafter höher sey als aber die Fläche des Meers, dass aber in Amerika eine grössere Höhe der Berge erfordert wird, ehe man zu dem Eise kommt, als aber in der Schweitz, ist nothwendig der Verschiedenheit des Erdkreises zuzuschreiben; jene liegen an dem hitzigsten Orte, wir in dem gemässigtesten, da die Sonne bei weitem nicht mit der Gewalt, wie dort, unsere Erde erwärmet. Man kann aus dieser Anmerkung auch die seltsame Frage derjenigen beantworten, so wissen wollen, ob unsere Eisberge von Anfang der Welt gewesen, oder ob sie lange hernach durch den Lauf der Zeiten entstanden? Man kann diesen sagen, so lange unsere Berge von der Höhe gewesen, wie sie nun sind, so müssen sie auch Eis- und Schneeberge gewesen seyn, weil alle Feuchtigkeiten, so darauf gefallen, sich in Schnee und Eis verkehret. Der weise Schöpfer hat allen Dingen, die er hervorgebracht, Gesetze, Ziel und ordentliche Schranken gesetzet, die sie niemals übergehen, alles läuft nach dem Willen des allmächtigen Wesens. Der Mensch, das schöne und vernünftige Geschöpf, allein überschreitet die Gesetze des Allmächtigen, und bewahret die Ordnung nicht, welche ihm dennoch sein Herr und Schöpfer durch die Vernunft und das Gewissen gegeben. Ich habe nun in dieser Vorrede nichts mehr zu erwähnen, und ich will auch die Schranken einer Vorrede nicht übergehen. Ich bitte den Leser, diese Untersuchung mit eben der Geneigtheit und Leutseligkeit aufzunehmen und zu beurtheilen, die ich bisher in der gütigen Aufnahme meiner übrigen Schriften genossen.

Contenu des divers chapitres.

Innhalt der Abhandlungen.

Erste Abhandlung. — Von den Helvetischen Eisbergen insgemein, und derselben Beschaffenheit überhaupt.

Zweite Abhandlung. — Erklärung des vorgesetzten Kupfer-Blatts.

Dritte Abhandlung. — Verschiedene Anmerkungen über die Natur und Beschaffenheit des Eismeers und der Gletscher.

Vierte Abhandlung. — Untersuchung von der Natur und Eigenschaft des Eises auf den Alpen, samt etwelchen Anmerkungen über die Eisberge.

Fünfte Abhandlung. — Von dem Umkreis und den Gränzen der Helvetischen Eisberge.

Sechste Abhandlung. — Von den Savoyischen Eisbergen und Gletscher.

Siebente Abhandlung. — Von den Gletschern auf dem Grimselberg, und denen alldort sich befindenden Cristall-Gruben.

Achte Abhandlung. — Von den verschiedenen Mineralien, welche sich bei den Helvetischen Eisbergen befinden.

Neunte Abhandlung. — Von den verschiedenen Thieren, welche sich bei den Helvetischen Eisbergen befinden.

Zehnte Abhandlung. — Ueber die Frage, welches die Alpen gewesen, derer die alten Schriftsteller Meldung thun, und welche insgemein *Cottiæ*, *Grajæ* und *Penninæ Alpes* geheissen worden.

ERSTE ABHANDLUNG.

Glaciers de la Suisse.

Von den Helvetischen Eisbergen insgemein, und derselben Beschaffenheit überhaupt.

Ein jedes Land in der Welt hat seine Merkwürdigkeiten, mit denen es von dem weisen Schöpfer ausgeziert ist. Nach der Verschiedenheit der Lage sind sie gross, und einer sonderbaren Untersuchung würdig, oder geringer, und von keiner ausnehmenden Seltenheit, durch welche die Aufmerksamkeit der Menschen könnte erweckt werden. Unsere Schweitz, die ohne Zweifel eines von den höchsten Ländern von Europa ist, zeiget unter ihren Merkwürdigkeiten zuerst die Eisberge, derer Natur und

Beschaffenheit bisher so wohl den Einwohnern, als auch den Fremden, sehr unbekannt gewesen.

Man hat den Mangel der Nachricht öfters der Nachlässigkeit der gelehrten Schweitzer zugeschrieben, und Fremde, derer Neubegierigkeit durch das ungewohnte Anschauen dieser Eisberge erwecket worden, haben sich oft gegen die Schweitzer böse erzeigt, wann sie gehöret, dass man bisher keine zuverlässige Nachricht verfertiget; sobald sie aber selbige in der Nähe betrachtet, ihre unzugängliche Höhe gesehen, ihren grossen Umkreis wahrgenommen, und von verschiedenen Dingen, so zu einer gründlichen Beschreibung derselben gehören, unterrichtet worden, so haben sich diese Herren auch nicht sehr verwundert, wann bisher vollständige Nachrichten davon zurückgeblieben. Man kan sich auch leicht vorstellen, dass diese Eisberge die Aufmerksamkeit und die Verwunderung aller Fremden, so die Schweitz durchreisen, mehr erwecken, als aber der Schweitzer, die von Jugend an diese Berge vor Augen haben, und endlich wegen der täglichen Anschauung ihnen nicht mehr als etwas sonderbares oder seltsames vorkommen: es werden in der Schweitz die Schnee- und Eisberge, und das von den Höhen hervorgedrückte und hernach in die Thäler sinkende *Eisgletscher*, und an etwelchen Orten, nach gemeiner Mundart, *Firn*[1] genannt. Es ist auch leicht zu erachten, warum diese Berge die Aufmerksamkeit der Fremden, und aller derer, welche die Naturlehre lieben und ausüben, mehr erwecken, als alle andere Dinge, so in der Schweitz dem Auge vorkommen; man beobachtet die Spitzen dieser Eisberge fast in der ganzen Schweitz, sie zeigen ihre weisse und glänzende Gipfel in der Entfernung von zwanzig und mehr Stunden, und da sie an der Höhe alle andere Gebirge übertreffen, so ist leicht zu urtheilen, dass sie beinahe an allen Orten der Schweitz und auch in den angränzenden in das Auge fallen, und so oft die Sonne des Morgens und Abends ihre Strahlen an diese Eisgebirge wirfet, so zeigen sie uns ein so angenehmes Schauspiel der Natur, dass nichts zierlichers, und wegen der Mannigfaltigkeit der Farben nichts angenehmers kan gesehen werden.

Ein Vernünftiger wird leicht urtheilen, dass diese Eisberge, die zwischen Ländern liegen, die warm und fruchtbar sind, zumalen der meiste Theil derselben die Schweitz von Italien scheiden, viele Merkwürdigkeiten mit sich führen müssen; dessen ohngeacht haben sich sehr wenige von der Helvetischen Nation bemühet, dieselben zu untersuchen und zu beschreiben, und ist ihnen in diesem Stück ergangen wie allen andern Völkern, die sich insgemein mehr um die Dinge bekümmern, so in der Ferne sind, als aber um die, so sie täglich in den Augen haben, und wir müssen in diesem Stücke frei bekennen, dass alles, so von diesen und andern Merkwürdigkeiten der Helvetischen Gebirge uns bisher bekannt worden, man meistentheils den Gelehrten von Zürich zu verdanken hat, und neben dem, so die in der gelehrten Welt bekannten HHrn. **Stumpf, Simmler, Gessner, Wagner, Hottinger** und **Scheuchzer** uns gegeben, ist sehr weniges untersucht worden.

Hr. Doctor **Lang**, Stadt-Physicus von Luzern, und Hr. **Bourget**, ehemahliger Professor der Weltweisheit und der Mathematik zu Neuenburg, haben uns von den gebildeten Steinen und Crystallen gelehrte Abhandlungen hinterlassen, indessen ist man mit den Gletschern bisher noch nicht weiter gekommen, als was in allgemeinen historischen Beschreibungen in ziemlicher Kürze gesehen worden: Wir haben zwar Hrn. **Joh. Heinrich Hottinger**, Medicinæ Doctor von Zürich, eine sonderbare Abhandlung von den Eisbergen des Schweitzerlands, die er dem gelehrten **Johann**

[1] Die Gelehrten, welche dem Ursprunge der deutschen Wörter nachgeforschet, haben noch nicht eigentlich entschieden, ob das Wort *Gletscher* von dem latinischen Worte *Glacies*, oder von dem deutschen *Glitschen* herstamme; ich will diesen Streit nicht entscheiden, weil auch nicht viel daran gelegen. Das Wort *Firn* ist ein altes deutsches Wort, welches *alt* bedeutet, es scheinet, die Schweitzer haben die Gletscher Firn, d. i. Schnee der viele Jahre schon gelegen, benennen wollen. Siehe **Schilters** *Thesaur. Teuton.*, t. III, p. 292. Es hat aber Herr Doctor **Hottinger** dieses auch weitläuftiger untersucht in seiner *Dissert. de montibus glaciel. Miscell. Ephemer. Nat. cur.*, decur. III, ann. 9 et 10. Append., p. 41.

Woodwarth, in England zugeschrieben, zu verdanken, da er aber der erste gewesen, der sich die Mühe gegeben, diese weitläuftige Untersuchung vor die Hand zu nehmen, so konnte man von ihm nicht fordern, dass er eine so vollständige Beschreibung von allem dem, so bei diesen Eisbergen zu betrachten vorkömmt, mittheilete, als man hätte wünschen können, man ist aber diesem Gelehrten nichts desto weniger verbunden; er hat durch seine Beschreibung der erste diese hohe Berge bestiegen, welche sint der Zeit von niemand weiter in Schriften sind entdecket worden. Da nun nach allgemeinem Urtheile diese Eisberge und ihre sonderbare Merkwürdigkeiten einer genauern Untersuchung wohl werth sind, so habe mir vorgenommen in diesem Versuche dem Leser nach meinem Begriff eine Beschreibung von der Natur und Beschaffenheit dieser Berge vorzulegen. Ist mein Urtheil über die eint und andern Dinge nicht durchaus vollkommen oder nach dem Geschmacke des Lesers, so bin ich bereit solches zu ändern, so bald ich mit genugsamen Gründen etwas bessers und gewissers sehen werde; ich gebe auch eben darum meine Abhandlung nicht für eine Schrift aus, an deren man nicht verschiedenes aussetzen könne, ich vergnüge mich zu sagen, dass ich einen Versuch mittheile, und ich weiss, wie weit dieses mein Unternehmen von der Vollkommenheit entfehrnet, und tröste mich in diesem Stücke mit dem, was schon **Seneca** und **Plinius** gesagt, dass in den Werken der Natur alles, was allzu hoch und zu tief liege, von den Menschen schwerlich könne ergründet werden.

Nachdem ich diese Eisberge an verschiedenen Orten von nahe betrachtet, und derselben Natur, Lage und Zufall untersuchet, so bin ich auf die Gedanken gefallen, dass diese lange Reihe mit Eis und Schnee bedeckter Berge, derer Thäler einem langen See oder Meere ganz gleich sind, nichts anders sein können, als ein wahrhaftes und in allen Stücken vollkommenes Eismeer, welches von dem mächtigen und weisen Schöpfer auf diese hohe Berge gesetzet worden, damit dadurch die Luft der angränzenden Oerter gereiniget, die allzugrosse Hitze gemildert, und die Schweitz sammt verschiedenen Ländern Europæ mit Brünnen und Strömen bewässert würde, weil bekannt, dass der Rhodan, der Rhein und andere Flüsse nicht nur in der Schweiz ihren Ursprung haben, sondern, ehe sie unsere Gränzen verlassen, von so vielen anderen Flüssen Zusatz bekommen, dass sie bei Ausgang aus unseren Landen schon unter die grösten Flüsse zu zehlen sind; man betrachte nur den Rhodan zu Genf, der in das Mittelländische Meer fliesset, und den Rhein zu Basel, der sich endlich in den Ocean wirft, so wird man leichtlich abnehmen, wie viele Gewässer und Brunnquellen in der Schweitz seyn müssen.

Ich kan mir nun leicht vorstellen, dass dieser Satz, dass die Gletscher ein Eismeer seyen, in dem ersten Anblicke vielen seltsam, andern aber lächerlich vorkommen werde, weil man nach dem gemeinen Begriffe, so man von den Meeren hat, selbige in den Tiefen, in welche sich die Flüsse ergiessen, setzet; ich bitte aber das Urtheil frey zu halten, bis ich die Gründe, mit denen dieser Satz soll bewiesen werden, werde angebracht haben; es geschiehet nicht aus einer Begierde etwas neues und ungewohntes zu erfinden, sondern aus einer Ueberzeugung, die nach langer Untersuchung und Nachdenken entstanden, und wer nur ein wenig stille stehen will und betrachten, dass auf den meisten hohen Bergen der Schweitz mittelmässige und kleinere See gefunden werden, dem wird verhoffentlich nicht ungläublich vorkommen, wann er höret, dass die langen Reyhen der Thäler zwischen den Eisbergen, die dem Zuschauer von nahe und ferne nicht anders als ein Meer, das mit Eise bedecket ist, vorkommen, ein wahrhaftes Eismeer seyen. Ein Meer ist nichts anders als eine Sammlung von vielen Wasseren, sie mögen sich nun befinden wo sie wollen; da nun eine so grosse Menge von Wasser, so mit Eise bedecket ist, auf den Alpen zu finden, welche ringsherum mit Bergen eingeschränket ist, so wird verhoffentlich niemand leugnen, dass dieses nicht ein Eismeer könne genennet werden, weil die Lage in der Höhe oder Tieffe zu den Eigenschaften eines Meers nichts beyträgt; und damit ich alsobald, so gut möglich, einen Begriff von

diesen Eisbergen gebe, so bitte ich den Leser, eine lange Reyhe von den höchsten Gebürgen, die oft drey- und vierfach hinter einander stehen, sich vorzustellen, derer Gipfel bis in eine gewisse Höhe des Luftkreises allezeit mit Schnee und Eise bedecket sind, und da auch die zwischen diesen Schneebergen liegenden Thäler mit beständigem Eise angefüllet sind, so dass sie an den Orten, da sie können betrachtet werden, dem Auge nichts anders als ein kleines Meer, dessen Ende dennoch die Augen nicht erreichen können, darbietet, so wird verhoffentlich niemanden ungläublich vorkommen, dass dieser grosse und allezeit zugefrorene See ein Eismeer sey; gleichwie aber, so weit als man bisher in Erfahrung gebracht, die gegen Norden sich befindenden Eismeere nicht bis auf den Grund zugefroren, sondern aller Orten mit Wasser untersetzet sind, so ist in den Thälern unserer Eisberge, oder deutlicher zu reden, unter unserm Helvetischen Eismeer ein gleiches zu finden, dann an allen Orten, da sich diese hohe Gebürge in die Tiefe senken, fliessen unter diesem Eise so wohl bey der herbsten Winterszeit, als auch durch das ganze übrige Jahr schöne und grosse Bäche hervor, obwohl freylich wahr, dass sie bey warmer Sommerszeit von dem schmelzenden Schnee und Eise sehr zunehmen und gross werden, so dass sie an dem Orte, da sie unter dem Gletscher hervor laufen, dennzumahl schon so stark, dass sie einen ziemlichen Nachen tragen könnten, wie man es aus der Abschilderung des beygesetzten Gletschers bemerket, von welchem man siehet eine grosse Menge Wasser hervorbrausen, die bey ihrem Ursprung einen ziemlichen Fluss ausmachen. Zu Winterszeit und bey kalter Witterung im Herbste sind diese unter den Gletschern hervor laufende Bäche hell und lauter, so dass man leichtlich wahrnehmen kan, dass es reine Brunnquellen sind; da aber in Sommerszeit das Eis und Schnee an den Eisbergen von Hitze und warmem Regen geschmolzen wird, und sich in dieses Eismeer von den Höhen ergiesset, und zugleich die Gletscher, das ist, die durch die Thäler hervorgetriebenen Stücke Eis, die von weitem als glänzende Thürme anzusehen, nach und nach einschmelzen, so werden diese Bäche gross und trübe. Wir müssen hier bemerken, dass die Schweitzer durch das Wort *Gletscher* nicht ganze und hohe Eisberge verstehen, sondern nur die aus den Thälern hervorgetriebenen Stücke von Eis, die sich zwischen den fruchtbaren Bergen zeigen, wie in vorgesetztem Kupfer, welches einen dieser Gletscher, so sich im Grindelwalde Berner-Gebiets befindet, vorstellet. Ich bekenne nun gar gerne, dass es schwer seyn wird dem Leser, so diese Berge niemahls gesehen, einen vollkommenen und deutlichen Begriff von denselben zu geben, weil man Dinge, so in die Einbildungskraft laufen, besser mit Abschilderung, so durch eine geschickte Hand eines Mahlers geschehen muss, als aber durch eine Beschreibung vorstellen kan. Man stelle sich also vor, dass dieser Gletscher, so wie er zwischen zweyen hohen Bergen vom obenher sich befindenden Eismeere hervor getrieben wird, nichts anders sey, als ein Auswurf von dem in der Höhe sich befindenden Eissee, welcher darum, weil er mit Wasser untersetzet ist, und bey leichter Luft in Bewegung gebracht wird, nach und nach grosse Stücke hervor stösset, welche, so bald sie an den steilen Berg kommen, sich wegen ihrem Gewichte nicht mehr gerade hinaus tragen, sondern in Stücke zerfallen. Geschiehet es nun, dass in einem Jahre die Eisberge wegen grosser Hitze und warmem Regen sehr schmelzen, und also die Fläche des Eismeers in die Höhe gehoben wird, so drücket dennzumahl auch das Eis mehr gegen den Auslauf, wozu die Winde, so die grossen Stücke des Eises bald gegen dieses oder jenes Port hinführen, ein grosses beytragen, sonderlich so solche Winde blasen, die das Eis gegen den Ort treiben, da es einen Ausgang findet.

ZWEYTE ABHANDLUNG.

Erklärung des vorgesetzten Kupfer-Blats.[1]

Explication de la planche du glacier de Grindelwald.

Damit wir also dem Leser, so weit möglich, einen deutlichen Begriff von den Helvetischen Eisbergen geben, so habe für nöthig erachtet, in vorgesetztem Kupfer ein

[1] D. A. Voyez dans l'*Atlas*, pl. VIII des *Matériaux pour l'étude des glaciers*, la copie exacte de cette planche.

Muster von diesen Eisbergen vor Augen zu legen, von welchem er den Schluss auf die übrigen alle leicht wird machen können, denn obwohl sie in der Gestalt etwas unterschieden, indem die einten höher, spitziger oder breiter als die andern sind, so machet solches dennoch keinen so namhaften Unterscheid, dass es nöthig, noch andere dem Leser vorzulegen.

Wir fangen unsere Beschreibung an mit dem Gletscher*, so sich im Grindelwalde Cantons Bern, etwa 20 Stunden von der Haupt-Stadt befindet, dieser wird auch von den Fremden am meisten besucht, weil man die Reise zu demselben gemächlich und ohne Gefahr oder sonderliche Beschwerden machen kan: Man hebt die Reise an von Bern nach Thun, welche Stadt sechs Stunden weit von Bern entlegen; von dar begiebt man sich auf den sogenannten Thuner-See, der sechs Stunden lang, und zu beyden Seiten mit Dörfern, Schlössern, Landhäusern, Wein- Obst- und andern Gärten gezieret ist, welche Verschiedenheit dem Auge eine sehr angenehme Landschaft vorstellet. Bey dem Ende des Sees findet man ein schönes Gasthaus, das Neue Haus genennt, welches von der Obrigkeit zu Behelfe der Reisenden sehr wohl erbauet worden; von da kömmt man weiter, und nach einer Reise von einer Stunde, die durch ein sehr fruchtbares Thal führet, liegt ein kleines Städtlein, Untersewen genannt, allwo die Reisenden für gute Herberg auch nicht sorgen dörfen. Eine Viertelstunde von dar siehet man das alte Kloster Interlachen, sonst ehemahls *Interlacus* genennet, weil es zwischen zweyen Seen, nemlich dem Brienzer- und Thuner-See, gelegen. Die Ordensleute von der Gesellschaft der Augustiner hatten im Jahre 1131, alldort wegen der angenehmen und fruchtbaren Gegend ein Kloster zu bauen angefangen, welches **Kayser Lotharius** mit sonderbaren Freyheiten begnadiget, und weil aller Vorrath zu einem Klosterleben, sonderlich Fisch und Gewild von allerhand Gattung in Ueberfluss zu finden war, so ist dieses Kloster in wenig Zeit gross und bekannt geworden, und viele von den Angrenzenden trugen vieles bey durch Geschenke und Vergabungen; diessmahl wird es von einem Landvogt von Bern aus regieret, und sehr viele arme und unvermögende Leute gütig versorget. Die Reisenden pflegen insgemein in dem Städtlein zu übernachten, und des folgenden Tags nach dem Grindelwald aufzubrechen, welches ein Dorf ist in einem schönen, weiten und fruchtbaren Thale, so aber noch sechs Stunden von Untersewen entfernet; diese Reise ist etwas beschwerlicher als die erste, weil sie nicht wohl anders als zu Fuss oder zu Pferde, wegen den ziemlich steinigten und engen Strassen, kan gemacht werden; doch gehet es auch gar wohl an, diese Reise in einer Sänfte, so von Pferden oder Maulthieren getragen wird, vorzunehmen. Man siehet, dass man nach und nach in die Höhe kömmt, und von Untersewen bis in den Grindelwald empfindet man, dass die Luft dünner, kälter und durchdringender wird; diese Reise gehet durch ein langes Thal, welches sich, nachdem man zwey Stunden zurücke geleget, in zwey andere scheidet, derer das einte nach dem Lauterbrunnen abweichet, so auch ein langes Thal ausmachet, in welchem sich ein Dorf und Pfarr-Kirche befindet, das andere aber gegen dem Grindelwald hinführet. Auf dieser Reise sieht man allezeit von allen Felsen Bäche herunter fallen, welches dem Auge und sonderlich denen, die solches niemahls gesehen, sehr angenehm vorkömmt. So bald man auf die Höhe gegen das Dorf Grindelwald kömmt, so öfnet sich ein grosses und breites Thal, welches aller Orten mit Häusern besetzt ist, und ehe man in den obern Theil des Dorfs kömmt, so zeigen sich nicht nur die hohen Eisberge, sondern der aus der Höhe in das Thal hervorragende Gletscher, welcher zwischen den grünen Bergen eine unzählbare Menge von Eisthürmen, die aber blaulicht aussehen und sich bis in die Fläche des Thals erstrecken, vorstellt. Bey dem Ende dieser Reise, kömmt man bey dem Pfarrhause, welches gerade gegen dem Gletscher über stehet, an, allwo man bey dem **Pfarr-Herrn** auf das freundlichste empfangen wird, und alle Fremde, so diese Reise gemacht, werden bezeugen, dass sie in keiner grossen Stadt besser, so wohl mit Speis und Trank, als auch mit grösserer Leuthseligkeit empfangen worden. Nach-

dem wir die Mittags-Mahlzeit genossen, so kam ein Nachtisch zum Vorschein, welcher vielleicht auf königlichen Tafeln wenig oder niemahls gesehen worden. Man stellte uns Erdbeeren, frische Kirschen, Aepfel, Birnen, Pfersich und Quitten vor, und die Schüssel war mit Frühlings- und Herbst-Blumen gezieret. Dieses wird vielleicht etwelchen seltsam vorkommen, aber man wird sich nicht verwundern, wann man bedenket, dass an abgelegenen mitternächtlichen Orten, da der Schnee spät und langsam abgehet, erst dann die Kirschbäume zu blühen anfangen, wann sie an den warmen und sonnenreichen Orten würklich vorbey, und eben dieses ist auch die Ursache, warum man den ganzen Sommer durch Frühlings-Blumen findet, die wegen der winterlichen Lage erst vor dem Herbste hervorbrechen. Man pfleget diese Reise insgemein in der Mitte oder zu Ende des Augstmonats zu machen, daher man aus den Thälern von Thun und Interlachen die Sommerfrüchte, aus dem Grindelwalder-Thal aber die Frühlingsfrüchte zusammen tragen kan. Man würde sich aber betriegen, wann man sich dieses Thal als ein wildes und unfruchtbares Land vorstellen sollte, die kleinern Berge sind fruchtbar und geben dem Vieh die beste Nahrung, daher der beste Butter und Käse alldort gemacht werden, die untern Theile der Berge sind mit grossem Vieh, die obern aber mit Schaafen und Ziegen den Sommer durch besetzet, die fruchtbaren Weyden gehen bis an die Eisberge, und es wird vielleicht etwelchen ungläublich vorkommen, wann ich sage, dass man an verschiedenen Orten mit einem Fuss auf dem Eise, mit dem andern auf dem grünen Grase stehen könne. Neben dem Gletscher sieht man grosse Haufen von den arbeitsamen Ameisen, die sich von der neben ihren Wohnungen befindenden Menge Eis weder abschrecken noch wegtreiben lassen; das Thal selbst ist nicht nur für die Weyde des Viehs, sondern man pflanzet Haber und Korn an Orten, die nur wenige Schritte von dem Gletscher entfernet. In hohen Sommertagen empfindet man, ungeachtet der nahe gelegenen Eisberge, sehr grosse Hitze, durch welche das Kraut und Gras auch zu geschwindem Wachsthume gebracht wird.[1]. Nachdeme nun die Gesellschaft, welche diese Natur-Geschichte zu besehen die Reise gemacht, in dem Pfarrhaus übernachtet, so begaben wir uns des folgenden Morgens unter dem Begleite verschiedener Personen, welche gewohnt waren die Berge zu besteigen, und denen die Wege bekannt waren, bey sehr hellem Wetter nach dem Gletscher, welcher, wie bedeutet, dem Pfarrhause gegen über steht, und bey darein fallenden Sonnenstrahlen zierlich anzusehen: Ehe wir aber zu dem Gletscher kommen, so ist nothwendig, dass wir dem Leser etwelche Beschreibung von der Kupfer-Tafel geben.

Lit. A. bedeutet den sogenannten Gletscher, unter welchem Namen nicht das ganze Eismeer oder die nahe gelegenen Schnee- und Eisberge, sondern nur das von dem Eismeere zwischen beyden Bergen hervor gedrückte Eis zu verstehen, welches den Berg herunter in grosse Stücke zerfällt, die wohl 30 bis 40 Schuh hoch sind, und theils von dem warmen Regen, theils dann auch von dem Sonnenscheine nach und nach abnehmen und schmelzen, und so wohl von nahe als von weitem als zugespitzte Eisthürme anzusehen sind, wie man aus dem Kupfer sehen kan. Das merkwürdigste an diesen Thürmen ist dieses, dass die meisten sechseckigt sind. Diese erstrecken sich von der Fläche des Eismeers bis an den untern Theil des Bergs, und die Breite des Thals, so mit diesen Eisthürmen angefüllt, hält wenigstens fünfhundert Schritte. Unter diesen Eisthürmen muss nothwendig alles von unten an bis

[1] Nach alten Urkunden kann man urtheilen, dass, obschon das Thal Grindelwald in der Nähe der Schneeberge sich befindet, solches dennoch wegen seiner Fruchtbarkeit von langer Zeit her sey bewohnet gewesen; es scheinet, die Kirche daselbst sey im Jahre 1196 erbauet worden, weil **Amadæus**, Bischof von Lausanne, in demselben Jahre die Kirche eingeweihet, und hernach von seinem Nachfolger, dem Bischof **Roger**, dem Kloster Interlachen einverleibet worden, doch behielten verschiedene Herren der dasigen Gegend grosse Rechte auf etwelche Kirchen, so in den oberländischen Bergen gelegen, bis dass **Walther** von Wädiswil alle seine Rechte auf Grindelwald und andere Orte im Jahre 1333 an das Kloster Interlachen vergabet.

auf die Ebene gewölbet seyn, welches deutlich daher kan erwiesen werden, weil so wohl die ganze Menge Wasser, so aus dem Eismeer abfliesset, als auch das, so bey warmer Witterung von allen Seiten und Höhen des schmelzenden Eises herabrinnt, zu unterst unter dem Gletscher seinen Auslauf hat, und, wie schon bedeutet, in warmen Sommertagen einen ziemlich schifreichen Fluss ausmachet; dieser Fluss wird die *weisse Lütschenen* genennt, zum Unterscheid eines andern eine Stunde weit von dar, auch unter einem Gletscher hervorkommenden grossen Baches, so die *schwarze Lütschenen* geheissen wird. Ein noch stärkerer Grund, dass alle diese Thürme auf einem grossen Eisgewölbe stehen, ist, dass sie oft mit grossem Gerassel einfallen, dadurch dann der Lauf des herabfliessenden Wassers eine Zeitlang gehindert wird, bis dass durch die grosse Gewalt und Gewicht des zusammen gesammelten Wassers eine Œffnung gemacht wird, und das Wasser mit grosser Ungestüme wieder hervorbricht, und viele Steine samt Stücken Eis mit sich durch den Runtz führet; dieses befestiget sich mehr, wann man von dem Berg einen Stein auf den Gletscher wirft, und selbiger durch einen Spalt durch das Eisgewölbe herunter fallen kan, so höret man ein Getöse, welches einen starken Wiederschall von einem gewölbten Ort hat, nicht anders, als wann ein Stein durch ein hohes und weites Gewölbe in einen grossen Keller herunter fiele.

Oscillations des glaciers.

Hier kömmt die bey den Schweitzern bekannte Frage zu erörtern, ob der Gletscher, der in beständigem Wachsthume von obenher sich befindet, und endlich in dem Thale durch die Schmelzung sich verlieret, nicht seine gewisse und gesetzte Zeit des Wachsthums und des Abnehmens habe? Diese Frage ist daher entstanden, weil man beobachtet, dass der Gletscher, oder deutlicher zu reden, die Eisthürme zu der einten Zeit sich weiter in das Thal und Ebene erstrecken, als aber zur andern: So oft nun die Eisthürme sich weit in das Thal herunter erstrecken, so sagen die Leute nach ihrer gemeinen Mundart, *der Gletscher ist im Wachsthume;* ist er aber in der Schmelzung, dass er sich gegen den Berg zurücke ziehet, und also nicht so weit gegen das Ebene sich ausdehnet, so sagt man, *der Gletscher nimmet ab.*

Le glacier supérieur de Grindelwald était, il y a quelques années, 1000 pas plus avancé qu'aujourd'hui.

Noch vor wenig Jahren erstreckte sich das Eis mehr dann 1000 Schritte weiter in das Thal, dadurch dann den Landleuten auf ihren Wiesen grosser Schaden zugefügt worden, und seit langen Jahren soll er niemahls kleiner gewesen seyn, als eben zu der Zeit, da ich solchen im Augstmonat 1748 gesehen. Auf diese Frage von dem Wachsthum und Abnehmen des Gletschers kan man mit Grund und nach der Erfahrung langer Jahre antworten, dass nach allen Observationen, die man gemacht, nicht hat können beobachtet werden, dass man dem Wachsthum oder dem Abnehmen eine gewisse Zeit habe bestimmen können. Es war ein alter aber auf keine Erfahrung gegründeter Aberglaube, der Gletscher nehme sieben Jahre ab, und hernach andere sieben Jahre wieder zu; da ich mich aber deshalben so wohl bey dem Herrn **Pfarrer** des Orts, der nun schon seit sechszehen Jahren diese Pfarre bedienet, als auch bey alten Männern darüber belehren lassen, so fande, dass dieses eine fabelhafte Uebergebung der alten Zeiten sey, welche, allem Anschein nach, wegen der vermeynten geheimnissreichen Zahl nach und nach bei den Leuten ohne zureichenden Grund eingewachsen; man könnte auch in den Gesetzen und in der Ordnung der natürlichen Dinge keinen Grund finden, durch welchen wir uns eine leichte Muthmassung von einem ordentlichen Wachsthum oder Abnehmen aufbringen könnten; allem Anschein nach richtet sich das Abnehmen und Wachsthum des Gletschers nach der verschiedenen Witterung und Jahrläufen; das einte Jahr ist warm und trocken, da folget dann ganz natürlich, dass der Gletscher mehr abnehmen muss; andere Jahre sind kalt, da hat er dann Zeit zu wachsen, oder besser zu reden, sich weiter in das Thal herunter zu lassen. Es hat der gelehrte Herr Doctor **Hottinger** in seiner *Beschreibung der Helvetischen Eisberge*, welche in den *Miscell. Acad. Leopold. nat. curiosorum*, decur. III, ann. 9 et 10, append. p. 59 zu sehen, diese Frage auch berühret und das fabelhafte Vorgeben derjenigen widerleget, welche behaupten wollen, diese Gletscher hätten in Zeit von sieben Jahren

ihr gesetztes und ordentliches Zunehmen, und in den folgenden Jahren ihr Abnehmen. Man kan also ohne Zweifel behaupten, alles Zunehmen der Eisberge sey einig und allein den kalten Jahren, und das Abnehmen den warmen Jahren zuzuschreiben, und dieses ist die Ursache, warum keine ordentliche Zeit des Wachsthums oder Abnehmens kan bestimmet werden. Die alten Geschichten bezeugen uns, dass alle Eisberge in der Schweitz in dem Jahre Christi 1540 mehr abgenommen, als in so vielen vorhergehenden, weil man in dem Sommer desselben Jahrlaufs eine so grosse Hitze und Tröckne verspühret, dass nicht nur alle Gletscher völlig geschmolzen, sondern auch viele Eisberge von Schnee gänzlich entdecket und entblösset worden, so dass bis zur Herbstzeit der blosse Fels auf denselben zu sehen war, in etwelchen folgenden Jahren, da man sich wegen der warmen Witterung nicht mehr zu erfreuen hatte, waren die Gletscher wieder so stark angewachsen, dass man das ehemahlige Abnehmen nicht mehr verspüret. Bey dieser Stelle müssen wir noch eine Frage beantworten, welche aber niemanden zu Sinne steiget, als denen, so den Gletscher gesehen, und denselben von oben herunter betrachtet, welche diese ist, wie lange Zeit erfordert werde, bis die von der Ebne des Eismeers hervorgedrückten Stücke Eis bis zu unterst an den Gletscher zu stehen kommen? Diese kan darum aufgeworfen werden, weil man zu oberst an dem Gletscher beobachtet, dass von den Höhen der angrenzenden Berge sich sehr grosse Steine und Felsen oft losmachen, auf diesen Gletscher herunter fallen und darauf liegen bleiben, und also mit den Eisthürmen bis in das Thal fortrücken. Auf diese Frage kan auch nichts gewisses gesagt werden, man beobachtet, dass diese Steine von Jahr zu Jahr mit dem Eise fortgehen, wie lange Zeit aber erfordert werde, bis sie zu unterst an den Berg kommen, ist ungewiss, und zwar aus zweyen Ursachen; erstlich weil nicht alle Jahre die gleiche Menge Eis von der Fläche gegen den Auslauf fortgetrieben und ausgeworfen wird, durch welche der Gletscher kan gedrücket und herunter gestossen werden; zweytens weil der Gletscher je nach dem Wachsthum oder Abnehmen sich mehr oder weniger in das Thal erstrecket. Wir haben eine Abschilderung von diesem Gletscher, welche vor 100 Jahren von der geschickten Hand des **Merians** verfertiget und in seine *Topographia des Schweitzerlands* gesetzet worden, aus deren wir sehen, dass er dazumahl weit grösser als diessmahl gewesen, seit derselben Zeit hat er ohne Zweifel öfters zu- und abgenommen; vor wenig Jahren erstreckte er sich gar viel weiter in das Thal als diessmahl.

En 1540 les glaciers ont beaucoup diminué.

Lit. B. Wir haben unsere Reise von dem Pfarrhofe zu dem Gletscher noch nicht angetretten, wir sahen ihn nur noch von ferne, und an dem Eisberge, welcher das *Viescher-Horn* genennet wird, beobachteten wir einen Ort, welcher etwa 2000 Schuh in dem Umkreis haben kan, und in der Tafel mit B bezeichnet, da der blosse Berg zu sehen, auf welchem weder Eis noch Schnee sich befindet; dieses schien uns etwas ausserordentliches, wir befragten den Herrn **Pfarrer** und die Umstehenden, warum dieser Ort, so von allen Seiten mit dichtem Eise umgeben, ganz kahl von Eise sey, so dass man den blossen Berg oder Felsen auch von ferne entdecken und deutlich beobachten könnte? Die Antwort war, dieser Ort wäre in dem Sommer niemahls weder mit Schnee noch Eis bedecket, wohl aber im Winter, so bald aber die warme Witterung in der Frühlingszeit anrückte und der Schnee auf den fruchtbaren Bergen wegschmelzete, so befände sich auch dieser Platz von Eis und Schnee entblösset. Wir fielen ganz natürlicher Weise auf die Gedanken, es müssen unterirrdische Höhlen oder Klüfte sich unter diesem Stücke Berg befinden, welche dasselbe erwärmen, dadurch das darauf gefallene Eis geschmolzen würde, und diese Muthmassung wurde stark bekräftiget, als wir in Erfahrung gebracht, dass auf der andern Seite des Bergs das grosse Dorf Viesch in dem Wallislande liege, von dem bekannt, dass ehemahls alldort sich warme Bäder, die berühmt waren, befunden, die aber vorlängst durch einen Erdfall ganz bedecket worden, so dass sie von der Zeit an nicht mehr gefunden worden, und noch bis auf diesen Tag unter dem Berg-Schutte vergraben liegen; es wären auch leichtlich Exempel solcher Berge

zu finden, derer Gipfel mit Schnee und Eise bedecket, und an derer Fusse warme Bäder hervor quellen, wie bey dem Berge Hecla zu sehen; es kan aber auch seyn, dass unter dem Felsen, so von Schnee entblösset, starke Schwefeladern sich befinden, derer dann das ganze Bernerische Oberland voll ist, von denen die hitzigen Ausdünstungen auf diesem Orte des Berges den Schnee und Eis alsobald wegschmelzen. Man beobachtet auch andere Oerter, da gleiche Anmerkung Platz hat. An einem Orte der Vogtey Frutigen, gegen dem Wallislande, befindet sich ein Berg, *Ueschenen* genennet, der höher ist als alle andere herumliegende, und der dennoch alsobald im Frühlinge von Schnee entblösset ist, da kan man keinen zureichenden Grund anführen, als weil der ganze Berg mit Schwefeladern, die sich auch aller Orte durch die vitriolischen Auswitterungen zeigen, durch und durch angefüllet ist, auch aus eben dieser Ursache ist herzuholen, dass man auf eben diesem Ueschenen-Berge den Sommer durch auch bey hellem Wetter Strahlen fallen höret, weil sich die schwefelichten Ausdünstungen in grosser Menge finden, dass dieselben leichtlich zusammen getrieben und bey entstehender kleinen Bewegung der Luft entzündet werden, und obschon an selbigem Orte, nach dem Berichte der Jäger, Gemse und anders Gewild anzutreffen, so gehen sie dennoch bey warmer Witterung sehr wenig hin, und zwar eben wegen denen auf gemeldtem Berge häufig hin und her fallenden Strahlen und Donnerblitzen. Obschon nun nicht wohl kan entschieden werden, welche von den zwey angebrachten Ursachen die gewissere sey, so ist dennoch ganz ausgemacht, dass eine von denselben hier Platz finden muss, weil sehr schwer andere zu finden und glaubwürdig zu machen.

Jadis on passait de Grindelwald dans le Valais en traversant les glaciers.

Lit. C. Wir befinden uns noch an dem gleichen Orte, und betrachten von ferne den hinter dem Gletscher sich in der Höhe zeigenden Eisberg, welcher von den Einwohnern insgemein von dem darhinter gelegenen Dorfe Viesch, das *Viescher-Horn* genennt wird, *nach der allgemeinen Aussage soll ehemahls ein Weg aus dem Grindelwald über diesen Eisberg in das Wallisland gewesen seyn;* wir wollen diesem Vorgeben nicht widersprechen, es kan gar wohl seyn, dass man ehemahls über diesen Berg in das benachbarte Wallisland herüber gegangen, weil bekannt, dass an verschiedenen Orten Wege über die Eisberge gehen. Es kan auch gar wohl seyn, dass an eben dem Orte das Eis und Schnee sich so vermehret, dass der ehemalige Weg unbrauchbar gemacht worden. Dieses sogenannte Viescherhorn ist sehr hoch, und kan von mehr dann zwanzig Stunden weit gesehen werden.

Ouverture, galerie naturelle qui traverse la montagne de l'Eiger. Trou de Martin.

Lit. D. Von dem zwischen zweyen hohen Bergen sich zeigenden Viescherhorn wenden wir die Augen auf die rechte Seite, und sehen einen hohen Berg, welcher mit D bezeichnet, und der *Eiger* genennet wird. Man beobachtet wohl aus der Abbildung, dass dieses ein fruchtbarer Berg ist, an welchem Gras und Bäume zu sehen; hinter diesem Berge durch erstrecket sich das Eismeer bis in den Luterbrunnen, allwo er auch seinen Anfang nimmt. An der Höhe dieses Berges beobachtet man ein grosses Loch, so von der Natur seinen Ursprung hat, und mit Lit. G bezeichnet, es gehet durch den Berg, so dass man auch durch dasselbe von ferne den Himmel sehen kan, dem Vermuthen nach muss es wohl mehr dann zwanzig Schuh im Durchschnitte haben, und wird von den Leuten des Orts des *Martis Loch* genennet[1]. An diesem und den angränzenden fruchtbaren Bergen beobachtet man wie die Bäume, Kräuter und Gras mit dem in die Höhe wachsenden Berg abnehmen und kleiner werden: Zu unterst an dem Berge siehet man grosse Tannenbäume, welche aber, je mehr

1 Herr Doctor **Hottinger** hat dieses in seiner Abhandlung von den Helvetischen Eisbergen auch bemerket, und sagt, dass man beobachtet, dass alljährlich auf den 5ten Tag Hornung, auf welchen das Fest der H. Agatha einfällt, die Sonne vollkommen dadurch scheine, seine Worte sind diese: «Foramen animadvertitur in monte *Viesch*, per quod die quinto februarii, quo festum Sanctæ Agathæ celebratur, sol exacte circa meridiem transit.» Doch hat sich dieser Gelehrte darinn geirret, dass er dieses Loch in den Vieschberg setzet, da es ohne Widerrede in dem Berge, so Eiger heisset, und leichlich von ferne kan gesehen werden, sich befindet.

man in die Höhe des Berges kömmt, kleiner werden, und endlich gegen den Gipfel des Berges sich ganz verlieren, so dass man nichts mehr als kleine Kräuter findet; dieses Abnehmen der Stauden und Bäume ist nicht etwa der Unfruchtbarkeit der Erde zuzuschreiben, indem man gar leicht beobachtet, dass nach der geraden Linie an allen umliegenden Bergen in einer gewissen Höhe der Luft die Stauden und Bäume nicht mehr wachsen; die Ursache davon ist ohne Zweifel erstlich zwar der Mangel der Wärme, da je weiter man in die Höhe steigt, je mehr man auch empfindet, dass die Luft sehr scharf und kalt wird; die zweyte Ursache aber ist gläublich, weil in dieser Höhe die Luft mit sehr wenigen und geringen Theilen des Salpeters, der allen Pflanzen von aussen ihre Nahrung schaffet und damit ihr Wachsthum befördert, zu finden. Es ist mir zwar nicht unbekannt, dass etwelche Naturlehrer den Mangel des Wachsthums dem Mangel der Drükung der Luft zuschreiben, es wäre aber leicht durch Exempel und verchiedene gemachte Experimente zu beweisen, dass, wo der Salpeter in der Luft, und die Wärme in der Erde zurücke bleiben, kleine oder wenige Gewächse anzutreffen; dann wo die Luft mit wenig salpetrischen Theilen angefüllt, da mangelt es der Erde, in deren die Pflanzen wachsen sollen, an der nothwendigen Nahrung; daher je weniger Salpeter in einer Erde, je weniger Bäume und Kräuter auch darin wachsen, welches aber eine Sache ist, an deren kein Vernünftiger zweifeln wird.

Lit. E. Zu der linken Hand des Gletschers sehen wir einen andern hohen Berg, der *Mettenberg* genennet; dieser scheidet den untern Gletscher, von welchem wir die Abbildung geben, von dem obern, welcher etwa eine Stunde von dem untern abgelegen. Ich habe nicht vor nöthig erachtet, denselben durch eine Abschilderung dem Leser vorzustellen, weil er an Gestalt dem untern ziemlich ähnlich ist. Von demselben kömmt ein grosser Bach oder kleiner Fluss hervor, wie von dem untern, und wird zum Unterscheide die *schwarze Lütschenen* genennt, da der von dem untern hervorlaufende die *weisse Lütschenen* geheissen wird, wie wir schon bemerket. Die Verschiedenheit des Namens hat daher seinen Ursprung, weil das Wasser, so von dem obern Gletscher herkömmt, durch den steilen Berg, der von dem Grund an bis oben von schwarzen Schiefersteinen bestehet, und davon allezeit etwas mit sich führet, schwärzlicht aussiehet, bey dem untern aber läuft es über einen weissen Kalch und Marmorstein, von welchem es auch weisslicht ist, und auch daher den Zunamen der *weissen Lütschenen* empfängt; diese beyden Gewässer laufen bey dem untern Gletscher zusammen, fallen durch das Thal herunter und ergiessen sich in den Brienzer-See, und von dar in die Aare.

DRITTE ABHANDLUNG.

Verschiedene Anmerkungen über die Natur und Beschaffenheit des Eismeers und der Gletscher.

Nature et composition des glaciers et de la mer de glace.

Damit wir aber dem Leser, so viel in unsern Kräften seyn wird, einen deutlichen Begriff von diesen Dingen geben, und zugleich auch die Zweifel lösen, so etwa entstehen könnten, so gehen wir nun weiter, und setzen unsere Bergreise von dem Pfarrhof in dem Grindelwalde fort, und nähern uns zu dem Fusse des Gletschers; ehe wir aber bey demselben angelangt, giengen wir, untenher dem Gletscher, durch einen von Sand und Steinen fast unwegsamen Ort, der bei tausend Schritten lang seyn mag, bis wir zu den Eisthürmen kamen; *da zeigte man uns die Schranken, wie weit er sich in den vorigen Zeiten erstrecket, nun aber abgeschwinnen und sich bis an den Berg zurücke gezogen;* man sah auch leicht, dass dieses Vorgeben in der Wahrheit gegründet, weil da weder Gras noch Stauden gewachsen, und also dieses grosse Stück Land ganz wild, einöd und steinicht aussahe. Nahe bei dem Gletscher fanden wir eine schöne *Marmorgrube*, welche mit Lit. F. bezeichnet; es lagen auf der Stelle sehr viele Stücke von dem schönsten gebrochenen Marmor, der allerhand Farben sehen lässt, als weiss, gelb, roth und grün; dieser wird hernach bey Winterszeit, da man solche mit dem Schlitten fortführen kan, nach Untersewen, und

Preuve de l'ancienne extension des glaciers.

Carrière de marbre. (Calcaire noir.)

von dar auf dem See und der Aare nach Bern geführt und alldort verarbeitet. Dieser Marmor ist von solcher Zierlichkeit wegen der Verschiedenheit der vielen Farben, so darinn gesehen werden, dass ich zweifle, ob ein Ort zu finden, an welchem ein Marmor von so vielen unterschiedlichen und so zierlich unter einander gemengten Farben zu sehen sey, daher auch die daraus gemachten Tischblätter und Caminformen in fremde Länder versendet werden. Man beobachtet daran, dass etwelche Farben, als wie die grüne und rothe, harter als andere, welches der Verschiedenheit der Erdsäfte, daraus er erwachsen und die Verschiedenheit der Farben empfangen, allein zuzuschreiben. An dem Orte, da das Wasser unter dem Gletscher hervorbricht, findet man von Zeit zu Zeit, obschon nicht in grosser Menge, kleine Crystallen, welche das Wasser ohne Zweifel mit sich von der Höhe geführt und auf dem Grunde liegen lassen, doch sind die Crystallen nicht gross, und die, so die scheinbarsten sind, übertreffen die Grösse einer Baumnüss selten. Wir stiegen von dar auf der linken Seite des Gletschers neben dem Mettenberg, der mit Lit. E. bezeichnet, hinauf, und je weiter wir an die Höhe des Berges kommen, je schöner und prächtiger uns der Vorwurf war, so wir unsere Augen auf diese Eisthürme warfen, und als wir mit grosser Mühe den Berg bestiegen und gegen die Fläche des Eismeers kamen, konnten wir in den ganzen Gletscher hinunter sehen und selbigen in der Nähe betrachten, ich bekenne, dass ich die Tage meines Lebens nichts gesehen, so mir prächtiger, schöner und herrlicher vorgekommen, und wir machten die Anmerkung, die aus dieser Betrachtung bey einem Vernünftigen entstehen musste, dass uns dieses die Hand, die Weisheit und Grösse eines allmächtigen Schöpfers zeige, man kan ohne Verwunderung diese Zierlichkeit nicht ansehen, und wer mit stillem Gemüthe dieses betrachtet, der muss sagen: *O Herr! wie sind deine Werke so gross!* Man betrachte alle Werke der Menschen, alle prächtige Gebäude, so die Sterblichen durch Kunst und Arbeit zu Stande gebracht, und vergleiche sie mit diesem Gebäude der Natur, so wird man erkennen, wie hoch die Macht und die Weisheit des Schöpfers über die schwache Arbeit und das Beginnen seiner Geschöpfe erhaben ist. Wir wollen auch nicht vergessen zu bemerken, dass, je mehr wir aufwerts gestiegen, sich auch die Bergart, auf welchem so wohl der Gletscher als das ganze obenher gelegene Eismeer ruhet, verändert, von unten liegt er auf einem Fundamente, welches von dem schönsten und prächtigsten vielfarbichten Marmor ist, so man sehen kan, oben gegen der Fläche beobachtet man, dass der Marmor schwarz und mit weissen Adern durchzogen, und ein gleiches haben wir beobachtet bis an den Ort, da das ebene Eismeer seinen Anfang nimmt, so dass man sagen kan, dieses Eismeer samt dem darunter schwebenden Wasser befinde sich in einem grossen Gefässe von Marmor, dessen Zierlichkeit die Menschen durch alle Macht und Kunst nicht ausdrücken oder nachahmen können. Die Werke der alten und neuen Zeiten, so durch die Hand der Sterblichen zu Stand gebracht worden, und die wir mit Verwunderung ansehen, sind nur ein geringes Schattenwerk, wo sie mit den Werken des Schöpfers vergliechen werden, der grosse und weise Baumeister Himmels und der Erde hat an alle Dinge, die er gemacht, ein Zeichen und Zeugniss seiner Weisheit und Allmacht gesetzet, und die Werke der Menschen beweisen uns, dass ihnen das vollkommene Wesen Vernunft und Geschicklichkeit gegeben, Kunststücke zu verfertigen, die aber aller Orte die engen Schranken ihres Verstands und ihrer Kunst verrathen, damit man aus den Geschöpfen unsers Gottes die Allmacht und Güte des Allmächtigen, aus den Werken der Menschen aber die Schwachheit der Creaturen kennen lerne.

Wir sassen eine Zeitlang oben an dem Berge mit unsern Reisgefehrten, die wir aus dem Dorfe zu unserm Begleite mit uns genommen hatten, stille, und weil vernünftige und erfahrne Männer darunter waren, denen das Land und alle Beschaffenheit dieser Oerter seit langer Zeit bekannt waren, so befragten wir selbige über verschiedene Stücke, über welche sich unsere Neubegierigkeit erstreckte: Sie bezeugten uns, wie der Gletscher samt der unter demselben sich befindenden grossen

Höhle oder Gewölbe das beste Wetter-Glas wäre, so in der Welt zu finden, dann vor anbrechender bösen und schlechten Witterung entstehet, sagten sie uns, ein so grausames Gerassel und Getöse in dem Gletscher und in den Eisbergen, dass es von ferne und in allen Orten des dennoch ziemlich weit davon entlegenen Dorfs gehöret wird, bey guter und schöner Witterung aber wäre alles stille, auch wussten sie uns vorzusagen, dass das schöne Wetter noch etwelche Tage anhalten würde, welches sich auch in der That also befunden, dessen ungeacht, weil es sehr warm war, und die Sonnenstrahlen hart auf den Gletscher fielen, so hörte man bisweilen ein Getöse, da bald hier, bald dort ein Stück von einem Eisthurm eingefallen und mit starkem Gerassel das Gewölbe durchgebrochen, durch welches ein Getöse entstanden, so von weitem konnte gehöret werden. Wir warfen unsere Augen auch, so weit als wir konnten, auf die Ebene des Eismeers selbst, und so weit sich das Gesicht erstrecken konnte, sahen wir in die Länge nichts als ein grosses unermessliches Feld, welches so glänzend war als ein Spiegel, und dessen Ende wir nicht erreichen konnten; auf den Seiten sahen wir die Eisberge, von welchen sich grosse Bäche in das Eismeer ergossen, da befanden wir uns in einem vollkommenen Winter, da nichts als Eis und Schnee konnte erblicket werden. **Silius Italicus** hat uns eine zierliche Beschreibung von diesen Eisbergen hinterlassen, in seinem dritten Buche, von dem Punischen Kriege, Vers 479.

Description des glaciers par **Silius Italicus.**

Cuncta gelu canaque æternum grandine tecta
Atque ævi glaciem cohibent; riget ardua montis
Ætherei facies, surgentique obvia Phœbo
Duratas nescit flammis mollire pruinas.
Quantum Tartareus regni pallentis hiatus,
Ad manes imos, atque atræ stagna paludis
A supera tellure patet: tam longa per auras
Erigitur Tellus, et cœlum intercipit umbra.
Nullum ver usquam, nullique æstatis honores.
Sola jugis habitat diris, sedesque tuetur
Perpetuas deformis hiems, illa undique nubes
Huc atras agit, et mixtos cum grandine nimbos.

Es ist schwer, diese Stelle mit ihrem Nachdruck und Zierlichkeit zu übersetzen, ich will also nur sagen, dass der Verstand derselben dieser seyn könne:

«Alle diese Alpen sind mit einem immerwährenden Frost und Eise bedecket, und diese Berge gehen bis in die höchsten Wolken, und wann schon die aufgehende Sonne ihre heisse Strahlen daran wirft, so vermögen sie doch nichts daran; der Sitz der Hölle und der unterirdischen Geister gehet nicht tiefer in den Abgrund der Erde, als diese Berge mit ihren erhabenen Gipfeln über dieselbe in die Höhe steigen und ihren Schatten in die Wolken werfen; auf diesen Bergen findet man nirgends nicht das geringste Merkmahl des Frühlings, auch nicht die geringste Anzeige des Sommers; auf ihren Gipfeln herrschet ein abscheulicher und allezeit währender Winter, daher kömmt es, dass die dunkeln und finstern Wolken an diese Orter getrieben werden, aus denen Hagel und Platzregen sich mit Ungestüm ergiessen.»

Wir befanden uns noch in der Höhe der Eisberge, obschon die Gipfel derselben noch sehr weit von uns entfernet waren, wir sahen, wie von diesen grossen Schnee- und Eisbergen durch die Schmelzung grosse Bäche mit Ungestüm auf die Fläche des Eismeers herabfielen; die Würkung davon hatten wir schon bey dem Auslaufe des Gletscherbachs gesehen, welcher sehr gross und trübe war, daraus man gewiss urtheilen konnte, wie durch diesen vielfältigen Zufluss das Wasser unter dem Eise zugenommen, dass es mit grosser Gewalt unter demselben hervorbrechen und durch den Gletscher seinen Ausgang nehmen musste. Auf einer andern Seite sahen wir die fruchtbaren und grünen Berge, an welchen die Schaafe ihre Weyde fanden, und die uns von ferne so sehr klein vorkamen, dass wir sie käumerlich mit Augen

sehen konnten. Wir stiegen endlich wieder von dem steilen Berge, und beobachteten, wie weit beschwerlicher und gefährlicher es sey, von diesen Orten wieder zurücke zu gehen, als solche zu besteigen, weil die vor Augen liegenden fast unermesslichen Klüfte und Tiefen denen, so dieser Bergreisen nicht gewohnt sind, schüchtern vorkommen; und also ergieng es uns wie den Soldaten des **Hannibals**, davon **Livius** *Histor. Buch* 21. Die Wege, durch welche man an etwelchen Orten gehen muss, sind nicht mehr dann etwa einen halben Schuh breit, da man schlechterdings einen Fuss setzen kan, und aussenher sieht man einen Abgrund, in welchen man bey einem Misstritte sich herunter stürzen würde, aus welchem keine Errettung seyn könnte.

Obwohl ich mich bisher beflissen, dem Leser eine so deutliche Beschreibung von den Gletschern und den Eisbergen zu geben, als ich zu thun vermögend gewesen, so empfinde ich dennoch, dass zu besserm Begriff und mehrerer Erläuterung noch verschiedene Anmerkungen zu machen, durch welche theils der im Anfange gemachte Grundsatz, dass auf den Helvetischen Schneebergen ein Eismeer sich befinde, noch besser bevestigt, theils dann auch andere noch nicht genug erläuterte Stücke in mehreres Licht könnten gebracht werden. Wir führen also unsere Betrachtungen fort, und da kömmt erstlich die Frage vor, wie die Gletscher wachsen, und ob sie im Winter oder Sommer zunehmen? Wir bitten aber den Leser, niemahls zu vergessen, dass wir unter dem Gletscher nicht die Eis- und Schneeberge, vielweniger das flache Eismeer, sondern nur das durch die von einander stehenden Berge hervorgetriebene Eis, so in der Tafel mit dem Buchstaben A bezeichnet, verstehen, und solche Auswürfe, unter welchen her das Wasser aus dem Eismeere hervorfliesset, sieht man an allen denen Orten, da sich die Berge in die Thäler neigen oder von denselben abgesondert sind, und hinter welchen das Eismeer stehet.

Solche Gletscher sieht man an verschiedenen Orten, so weit die Schnee- und Eisberge sich erstrecken; in dem Canton Bern habe ich über sieben beobachtet, und in andern Cantons sind auch solche zu sehen. Es ist allezeit ein Zeichen, dass man sich an den Grenzen des Eismeers befinde, weil alle Gletscher ohne Unterscheid nichts anders sind als ein Auswurf des Eismeers, so durch ein Thal sich von seinem Ueberflusse von Wasser und Eis durch eine solche Oefnung entladet. Diese Frage nun, wie und wann die Gletscher ihr Wachsthum haben, soll um so viel desto mehr untersucht werden, weil man vormahls durchgehends geglaubt, sie wachsen aus der Tiefe in eine solche Höhe aufwerts, und so sie solche erreichet, so nehmen sie wieder aber; und der gelehrte und in den Schweitzerischen Naturgechichten sehr erfahrne Herr **Joh. Jacob Scheuchzer** in seinem Werke, welches er *Itinera Alpina* benennet, *Tom. I, pag 288*, da er die Abbildung des Gletschers im Grindelwalde mittheilete, allem Anschein nach eben das vermuthet, da er in seiner dem Kupfer untergesetzten Erklärung sagt: Der Gletscher wäre ein Eisberg, welcher von dem Grund in die Höhe wachse. Man hat auch ehemahls diese Meynung mit Gründen unterstützet, da man vorgegeben, die in der Erde sich befindenden Dünste und das aus den Brunnquellen aufsteigende Wasser würden durch die grosse Kälte in Eis verwandelt, und weil solches in der Tiefe nicht Raum habe, so würde dadurch der Gletscher in die Höhe gehoben und wüchse von Grund auf, gleich einem Baume. Wir haben schon oben angemerket, was der Gletscher sey, und wie er sein Wachsthum von den zwischen den Bergen hervorgetriebenen grossen Stücken Eis empfange. Es ist nicht wohl zu begreifen, wie die Leute auf so unbegründete und von aller Wahrscheinlichkeit entfernte Gedanken gerathen; wer den Gletscher an dem Orte selbst gesehen und mit etwelcher Aufmerksamkeit betrachtet, findet ohne Anstand, dass dieses Angeben im Grunde falsch sey; man sieht wie das Eismeer grosse Stücke bey der Kluft des Bergs auswirft; man beobachtet, wie er nach und nach von der Höhe des Bergs gegen das untere Thal getrieben wird; man höret durch das Rauschen des unter demselben herunterfallenden Wassers, dass der ganze Gletscher, wie ein Gewölbe, gleichsam auf Säulen ruhe, und nur an etwelchen Orten auf der

J. J. Scheuchzer dit que les glaciers augmentent (croissent) de bas en aut,

Ende vest stehe, daraus dann ein jeder, ohne die Kunst zu demonstrieren zu besitzen, urtheilen kan, dass alles Wachsthum der Gletscher einig und allein von dem Eismeere herkomme, welches seinen Ueberfluss durch die zwischen den Bergen sich befindenden grossen Klüfte und Thäler ausstösset: Man wird aber noch mehr von dem Ungrunde dieses Vorgebens überzeuget, wann men beobachtet, dass alle Gletscher so wohl im Sommer als auch zu Winterszeit ihr Wachsthum haben, davon die Ursache diese ist, weil zu warmer Sommerszeit die Fläche des Eismeers durch das häufige von allen Bergen herunterfliessende Wasser etwas in die Höhe gehoben und an den Ufern losgemacht wird, dadurch dann das auf dem Wasser schwimmende Eis bey den Gletschern seinen Ausbruch suchet, und theils durch die alldort ausfliessenden Wasser, theils dann auch durch die Winde dahin getrieben wird. Man beobachtet auch, dass die beyden im Grindelwalde sich zeigenden Gletscher mit einander und zu gleicher Zeit im Wachsthum und Abnehmen sich befinden, daraus dann auch der Schluss zu machen, dass nach dem kalten oder warmen Jahrlaufe das Eis nothwendig zu- oder abnehme und den Gletscher erhalte oder zerstöhre; hätten aber die Gletscher von den unterirdichen Wassern und Ausdünstungen ihr Wachsthum, so würde auch nothwendig folgen, dass sie wegen kalter Witterung in dem harten Winter allein zunehmen sollten. Ich verstehe aber durch das Zunehmen, wann die grossen Eistafeln von der Fläche des Eismeers zwischen den Bergen hinaus getrieben werden, dadurch dann der an dem Berge liegende und gleichsam hangende Gletscher von obenher gedrücket wird, und auf diese Weise geschieht es, dass durch dieses grosse von oben herkommende Gewicht der ganze Gletscher weiter gegen das Thal hinunter geschoben wird. Nach diesem bleibet der Schluss, dass es wider die Gesetze der Natur laufe, wann man behauptet, der Gletscher wachse von unten herauf. Wir kommen zu einer andern Frage, welche von allen denen ohne Zweifel wird gemacht werden, die in diesen Dingen eine vollständige und deutliche Beschreibung fodern, sie ist diese, wie das Eismeer von obenher in der Fläche aussehe, ob es ganz und eben, oder aber auch mit Eisthürmen, wie der Gletscher, beworfen sey? Darauf dienet zur Antwort, dass, so weit man dieses lange Eismeer erforschet, so ist die Fläche desselben ganz glatt und eben, wie ein Meer oder See, und so bald einer von den Gletschern weiter in die Höhe hömmt, so entdecket man ein völliges Eismeer, eben so wie die Nordischen Eismeere von denen, so dahin Reisen gemacht, beschrieben werden. Von Hirten, die viel auf den Bergen hin und hergehen, wie auch von den Jägern, höret man gleiche Erzählungen. Es sind verschiedene Oerter der Schweitz, da man von den Höhen dieses Eismeer besehen kan, und alle, die selbige betrachtet, bezeugen einhellig, dass man in den Thälern der Schneeberge dieses Eismeer von ferne ganz genau entdecken könne, so findet man, dass es ganz eben und flach sey. Einer von den alten Schaafhirten dieser Orte, der sein ganzes Leben auf diesen Bergen zugebracht, sagte, dass er etliche mahl diesem Eismeere bey verschiedenen Gelegenheiten nachgegangen, und habe eine Reise von acht Stunden lang gemacht auf diesen Bergen, bis er gegen das sogenannte *Hassliland* gekommen, aller Orte aber, da er von der Höhe herunter geschauet, sey dieses Eismeer gleich, glänzend und eben gewesen, daraus dann zu schliessen, dass der übrige Theil, der noch mehr dann vierzig Stunden lang, eine gleiche Beschaffenheit haben müsse.

Les glaciers progressent (augmentent) en hiver comme en été.

Wir haben schon bemerket, dass in warmer Sommerszeit, sonderlich wann bisweilen die Schnee- und Eisberge mit warmen Regen begossen werden, häufige Wasserbäche von allen Höhen auf das Eismeer sich ergiessen, dadurch das Eis von dem Ufer abgelöst und um etwas empor gehoben wird, und also geschieht, dass der grosse Klumpe von Eis auf dem Wasser schwimmet, und auch an etwelchen Orten entzwey gebrochen oder gespalten wird, welches auch mit einem entsetzlichen Getöse geschieht, und daher es verhoffentlich dem Leser weder seltsam noch ungläublich vorkommen wird, so wir sagen, dieses Eismeer befinde sich öfters in einer starken Bewegung, die so gross, dass Hirten und andere Leute, so darüber gehen,

Citation de mouvements, de secousses extraordinaires à la surface du glacier.

bey entstehender solcher starken Bewegung sich niedersetzen, damit sie nicht umgestürzet werden. Vor wenig Zeit wollte ein Schaafhirt von einem Berge zu dem andern gehen, und dieses konnte anders nicht geschehen, als dass er den kurzen Weg nach seiner Gewohnheit über das Eismeer nähme, er trug eine Bürde Holz mit sich, die er aus dem Thale mit sich genommen, weil auf der Höhe der Berge keines mehr anzutreffen; als er aber auf die Mitte des Eismeers kommen, fienge dasselbe plötzlich an so stark sich zu bewegen, dass er gezwungen war, seine Bürde wegzuwerfen und sich auf das Eis niederzusetzen; in gleicher Zeit beobachtete er, dass das Wasser unter dem Eise durch die Schründe und Spälte mit solcher Macht hervorgebrochen, dass er nicht gewusst, ob er es einem Erdbeben, oder aber einer starken Bewegung des Eises, die von der zwischen dem Wasser und dem Eise sich befindenden Luft entstanden, zuschreiben sollte: Man kan von diesen zweyen Ursachen, die beyde möglich sind, nicht entscheiden, welches die eigentliche sey. Man spüret in den Bergen öftere, wiewohl gemeiniglich nur schwache Erdbeben, die auch keine böse Folgen von heftigen Erschütterungen mit sich führen, und auch nicht allgemein sind, sondern nur in diesem oder jenem Thale verspüret und beobachtet werden; diese Berge sind aller Orte mit grossen Höhlen und Klüften angefüllt, und etwelche derselben zeigen sich mit Oefnungen gegen die freye Luft, daraus dann leichtlich zu schliessen, dass durch Losbrechung der verschlossenen Winde öftere kleinere oder grössere Erschütterungen der Erde entstehen können. Es kan auch seyn, dass diese starke Bewegung der Fläche des grossen Eisklumpens von einem heftigen zwischen dem Wasser und dem Eise sich befindenden Winde, der nicht alsobald seinen Ausgang gefunden, entstanden ist. Dass es eine von diesen beyden Ursachen gewesen, ist ganz gewiss; da aber die Erdbeben selten und rar, die Winde hingegen alltäglich sind, so ist wahrscheinlicher, dass diese Erschütterung dem Wind allein zwischen dem Wasser und dem Eis, ohne Zuthun des Erdbebens, zuzuschreiben sey; es ist bekannt, von was Kraft die Luft sey, die in einem Orte gefangen und eingeschlossen ist, die Erdbeben selbst sind Zeugen davon, weil es eine längst ausgemachte Sache ist, dass sie von der in den Höhlen der Erde verschlossenen Luft, und die also ihren Ausgang gefunden, allein herkömmt.

Wir müssen hier noch eine andere Frage berühren, welche ohne Zweifel von vielen kan gemacht werden, woher die häufigen Bäche im Winter kommen, die unter den Gletschern hervorquellen, weil leichtlich zu erachten, dass solche weder von dem geschmolzenen Eise noch Schnee können ihren Ursprung haben. Man kan diese Frage nicht anders beantworten, als man sage, dass es alle Wahrscheinlichkeit habe, die Thäler, in welchen das Eismeer sich befindet, werden von der gleichen Gestalt und Tiefe seyn, wie alle die übrigen in dem Umkreise, da sich Weyden und fruchtbare Thäler befinden; nun zeiget der Augenschein aller Orte, dass alle diese Thäler und Berge mit häufigen Brunnquellen angefüllet sind, da sich nun in unserm Eismeer eben dergleichen warme und häufige Quellen wie in andern befinden werden, die aber keinen Ausgang finden, so muss dadurch das Wasser, wie in einer eingefassten Schaale, aufwerts getrieben werden, welches dann auch im Winter unter den Gletschern seinen Ausgang findet, wie gross aber diese in dem Eismeere sich befindende Brunnquellen seyen, kan man leicht wahrnehmen, wann man beobachtet, in welchem Grade der Grösse sich diese Gewässer in dem Winter gegen dem Sommer befinden: Im Winter machen, zum Exempel, die zwey Ausflüsse unter den Gletschern in dem Grindelwald ordentliche Bäche, die sich aber gegen den Frühling nach dem Grad der Wärme sehr vermehren, und mehr dann sechsmahl so viel Wasser mit sich führen, und von eben denen in dem Sommer schmelzenden Schnee- und Eisbergen werden unsere Flüsse durch den Sommer hindurch stark und gross, so dass sie wohl vier bis fünf mahl höher an der Furth laufen, als aber bey anfangender kalter Witterung, so bald aber die Sonne stark zu scheinen anfängt, und die Nächte kürzer werden, so mehret sich auch das Wasser in den Flüssen so augenscheinlich, dass niemand zweifeln kan, die einige Ursache sey den

schmelzenden Schneebergen zuzuschreiben, und es ist ein Werk der weisen und gütigen Vorsehung, dass alle diese von rohem Schneewasser bestehende Flüsse bald hier, bald dort in einen See fallen, ehe sie hernach ihren Lauf fortsetzen, und wer sich nur die Mühe geben will und seine Augen in die Karte vom Schweitzerlande zu werfen, der wird bald erkennen, dass aller Orte See erscheinen, in die sich zuerst die Bergflüsse ergiesseu, in welchen das Wasser seine wilde Natur und Schlamm verlieret, und die hernach durch ein ordentliches Bett in grosse Flüsse ergossen werden, doch ist zu merken, dass alle diese von den Gletschern herfliessende Bäche und Ströme schon ziemlich fischreich sind, ehe und bevor sie in die See laufen, und findet man die schönsten und edelsten Forellen darinn; es werden sich aber die Einwohner der Œrter, wo solche Schneewasser sich befinden, nicht von dem Vorurtheil abbringen lassen, dass dieses nicht das beste und gesündeste Wasser sey, so man finde; sie gehen so weit, und bedienen sich desselben zu verschiedenen Krankheiten, als in dem Fieber, in der rothen Ruhr und andern Zufälligkeiten, welches nach der Beschaffenheit der Naturen und Umstände bisweilen angehen kan, aber dennoch auch öfters von bösem Auschlag ist, wie solches Herr Doctor **Hottinger** in seiner schon oben angeführten *Abhandlung von den Eisbergen*, p. 67, beweiset, und Herr Doctor **Wagner** bezeuget ein gleiches, in seiner *Historia Naturali Helvetiæ*, p. 28, die Worte lauten zu deutsch also: Die Einwohner der Alp-Gebürge bedienen sich des Gletscher-Wassers zu verschiedenem Gebrauche, sonderlich in hitzigen Fiebern und Zufällen, von denen sie glauben, dass sie von der Galle herrühren, sonderlich in der rothen Ruhr: es scheinet mir aber sehr gefährlich, und ich wollte es niemandem rathen zu glauben, dass er dadurch leichtlich wieder hergestellet werde. Man kan aber zu diesem oberwehnten Ursprunge der Brunnquellen noch dieses beyfügen: Es ist eine bey allen Naturverständigen ausgemachte Sache, dass die Erde sich in beständigen Ausdünstungon befindet, da wir nun von den Eisbergen ein gleiches behaupten können, und aber diese Ausdünstungen wegen der grossen Menge von Eis und Schnee, so auf diesen Bergen ruhet, nicht weiter als bis an diese Eisdecke, welche alle Ausdünstungen zurücke hält, gehen können, so müssen selbige nothwendig durch die Erde und Felsritzen einen Ausgang finden, dadurch dann das Wasser gesammelt und in Brünnen, die von den Bergen entspringen, verwandelt wird.

Les glaciers restent-ils stationnaires? Ou, pour mieux dire, la glace et la neige qui fondent en été, sont-elles remplacées en totalité par la neige qui tombe en hiver?

Wir haben nur noch eine Anmerkung zu machen über die Frage, ob die Schnee- und Eisberge allezeit gleich bleiben, oder, deutlicher zu sagen, ob allezeit im Sommer eben die Menge Schnee und Eis wieder hinweg schmelze, die sich durch die rohe Witterung und im Winter gesammelt hat, oder aber, ob sie nach der allgemeinen Meynung grösser werden und zunehmen? Diese Frage ist von dem Gewichte, dass sie billich soll erwogen werden, es kan aber dieselbe rund heraus weder bejahet noch mit nein beantwortet werden, obschon gewiss ist, dass die Schneeberge an etwelchen Orten mehr in dem Wachsthum als aber in dem Abnehmen sich befinden, doch aber ist dieses Wachsthum bisher nicht so stark, dass dem Lande dadurch ein sonderlicher Schaden und Nachtheil wäre verursachet, oder die Luft und das Climat schlechter gemacht worden; man kan aber begründeter Weise sagen, dass man verschiedene Œrter zeigen könne, die nun mit Schnee und Eis bedecket bleiben, da ehemals Weyden oder Häuser gewesen, wir können solches mit verschiedenen Exempeln erweisen, welche überzeugend sind, obgleich mir wohl bekannt, dass viele Leute in der Meynung stehen, dass seit so viel hundert Jahren die gleiche Menge Eis und Schnee die Alpen bedecke, und dass alles, so im Winter und herben Witterung auf die Berge fället, wo nicht im ersten, doch im andern oder nächst-folgenden Jahren wieder verschwinde und abschmelze; dieses ist insgemein wahr, und an den meisten Orten verschwindet im Frühling und Sommer alles Eis und Schnee, so sich durch den Winter gesammelt hatte, an etwelchen Orten geschieht dieses spät und nicht vor dem Augstmonat, allein dessen ungeachtet muss man sagen, dass *man Berge zeigen kan, auf welchen nun solche Oerter mit dichtem Eise*

On voit de certaines localités couvertes de glace et de neige, qui autrefois étaient de magnifiques pâturages. On passait jadis de Grindelwald dans le Valais, aujourd'hui le passage est impossible.

bedecket, und also unfruchtbar gemacht worden, da ehemahls fruchtbare und schöne Weyden waren. Wir finden dessen ein Beweisthum eben in dem Grindelwalde zwischen dem Vieschhorn und dem Eiger, *allwo vor Zeiten ein Weg über den Berg in das Wallisland offen gewesen, der aber seit der Zeit so stark mit Eis und Schnee bedecket worden, dass er nun ganz unbrauchbar;* im Jahre 1712 haben sich drey Männer aus dem Grindelwalde gewaget über den Eisberg in das Wallisland zu gehen, sie fanden aber so grosse Schwierigkeiten, dass allen übrigen die Lust vergangen, sich auf diesen Weg zu begeben. *An dem mittlern Theile des Mettenbergs war ehemahls ein kleines Kirchlein gestanden, welches der Heil. Petronella zu Ehren erbauet gewesen*, und in dem die Leute dieser Schutzheiligen des Bergs ihre Andacht und Gelübde abgestattet, *heut zu Tage sieht man von dem Kirchlein nichts als weniges Mauerwerk;* Herr **Scheuchzer** erinnert auch in seinen *Itineribus Alpinis*, dass ehemahls oben an dem Berg ein Kirchlein zu Ehren dieser Heiligen sey erbauet worden, so nun aber ganz mit Schnee und Eis bedecket sey, t. II, p. 287. Man kan daran nicht zweifeln, zumahlen alte Schriften und Urkunden dieses Kirchleins Meldung thun, und man sieht den Ort, da diess Gebäude gestanden, der nun aber ist solcher massen mit Steinen bedecket, dass man käumerlich die Stelle findet, allwo vor Zeiten die Petronella den Sitz ihres Diensts und ihrer Heiligkeit an diesem steilen und sehr wilden Berg aufgeschlagen hatte[1]. In dem Lauterbrunnen, da die Eisberge ihren Anfang nehmen, sieht man auch verschiedene Alpen, die durch nach und nach zunehmende Eisberge unfruchtbar gemacht worden; in dem sogenannten Hasslilande klagen die Einwohner, dass ein Berg, *Gauli* genannt, nach und nach mit Eis sey überzogen worden, es ist mir aber kein Exempel bekannt, von dem man sagen könnte, dass sich die Eisberge zurücke gezogen, dadurch den Einwohnern etwelcher Vortheil zugewachsen. Verschiedene sind da-

Scheuchzer dit qu'autrefois il existait une petite église au Mettenberg, construite en l'honneur de *sainte Pétronelle*, qui maintenant est couverte de neige et de glace.

Dans la vallée de Lauterbrunnen on voit des terrains qui sont incultes par suite de l'envahissement du glacier; il en est de même dans la vallée du Gauli.

Sainte Pétronelle.

[1] Wer eigentlich diese heilige Petronella gewesen, kan so gewiss nicht entschieden werden, es muss eine heilige Jungfrau gewesen seyn, die vor etlich hundert Jahren gelebt, und eben in der Welt nicht viel Wesens gemacht. Man findet drey Frauenzimmer dieses Namens, die in dem Jahrbuche der Heiligen aufgezeichnet sind. Die erste ist *Petronella de Chemille* aus Frankreich, welche im Jahre 1100 gestorben, und wegen heiligem Leben unter die Zahl derer, die können verehret werden, aufgenommen worden. Die zweyte ist eine Sicilianerin, *Petronella à Vela*, welche etwas später gelebt als die erste, die aber wegen ihrer sonderbaren Andacht Ruhm erworben, und deren Angedenken den 15. Tag Brachmonat gefeyret wird. Die dritte ist *Petronella Nella* von Florenz, welche im Jahre 1530 gestorben, der Tag, da ihr Angedenken in der Kirche angesetzet, ist der 15. Aprill. Nun fragt sich, welche von diesen dreyen die gewesen, zu deren Ehren und Dienste diese Kirche erbauet worden. Die erste scheint mir zu alt und unbekannt, auch finde nicht, dass der Ruhm ihrer Heiligkeit so stark gewesen, dass ihr Angedenken in der Kirche wäre auf einen gewissen Tag öffentlich gefeyret worden. Die Petronella von Florenz ist zu jung, zumahlen die Kirche schon vor der Zeit erbauet war, ehe dieses Heil. Frauenzimmer an das Licht der Welt geboren war, bleibt also gläublich, dass die *Petronella à Vela* diejenige sey, die sich rühmen könne, dass ihr Angedenken aus Sicilien in die Schweitz übergetragen und so lang erhalten, bis dass ihre heilige Wohnung durch den Eisberg zerstöret worden. Diese Muthmassung wird auch um etwas stärker, wann wir Acht geben, dass der Tag ihres Angedenkens eben in die Zeit fällt, da der Berg wieder offen, und die Ælpler zu der Kirche wieder freien Zugang hatten. Es pflegen auch auf eben diesen Tag die angränzenden Wallisser den Namen ihres berühmten Bischofs *Theoduli*, der den Teufel bezwungen, ihm eine geweyhete Glocke von Rom zu tragen, mit grossen Solennitäten zu feyren. Warum aber diese Heilige ihren Sitz und Wohnung nicht besser gegen die Schnee- und Eiseinbrüche bewahret, ist mir unbekannt, vielleicht war ihr der Sitz und Aufenthalt zu kalt, dass sie sich mit ihrem Schutze von dar wegbegeben und ihn an einem andern Ort aufgeschlagen. Und es ist schon von vielen bemerket worden, dass die Heiligen insgemein nicht allezeit die Kälte lieben; es scheint mir aber etwas verdächtig, dass an einem so steinichten Orte der Petronella eine Kirche erbauet worden, kan es nicht seyn, dass man in diesen Felsen eine Kirche zu bauen angefangen, und sie einer ungewissen heiligen Frau, die man von dem steinichten Orte Petronella genannt, gewiedmet, damit sie die darunter liegenden fruchtbaren Alpen und Weyden, vor dem Einbruche der herabfallenden Steine und Felsen bewahre? Man hatte ehemahls bey den Christen so wohl als bey den Römern die *Deos Averruncos*, das ist, solche Götter und Heilige, die nur darum geehret worden, dass sie etwas Böses abwenden sollten, wie der Robigus, der Sorge tragen musste, dass die Waffen und glänzenden Sachen nicht mit Rost überzogen würden. Die Dryades mussten die Eichwälder bewahren und alles Böse von denselben abwenden, und also musste die ehrliche Petronella Sorge tragen, damit das darunter gelegene Thal von Felsen und Steinen nicht verwüstet werde.

durch auf die Gedanken gefallen, die Erde verliere nach und nach ihre Kräfte, werde alt wie ein Mensch und unfruchtbarer, dieses war schon die Meynung der Alten, daher **Lucretius** sagt *de Rerr. Nat.*, lib. II, 1150.

Jam adeo affecta ætas, effœtaque tellus,
Vix animalia parva creat, quæ cuncta creavit
Secla, deditque ferarum ingentia corpora partu.

D. i. *Wir sind in unsern Zeiten dahin kommen, dass die Erde alt und unfruchtbar geworden, daher die Thiere nun klein und schwach sind, da sie vormahls gross und stark waren.* Von den Zeiten des **Lucretius** bis auf unsere hat diese Frage fortgedauret, viele wollten daher behaupten, die Menschen wären vor Zeiten nicht nur grösser und stärker, sondern auch geistreicher und vernünftiger gewesen, daher es komme, dass die Dichter und Redner der neuern Zeiten weit schwächer wären als die alten. Dieser Streit ist so weit entschieden, dass man gläubt, die Welt und die darinn wohnenden Menschen seyen ungefehr allezeit an Leib und Gemüthe gleich, gleiche Tugenden und gleiche Laster fanden sich in der allgemeinen Gesellschaft der Menschen, grosse und schwache Geister sind das Loos aller Zeiten gewesen. Wir haben freylich den Alten das meiste zu danken, ihre Schriften lehren uns Weisheit und die schönsten Künste; aber man muss auch betrachten, dass die wenigen Schriftsteller, die uns von den Griechen und Römern übergeblieben sind, der Kern von so viel tausend Menschen gewesen, und die Zeiten, in denen sie gelebet, haben neben ihnen so viele schwache Geister, so viel liederliche Leute und tummé Köpfe geboren als die unsrigen. Die weise Vorsehung hat es also eingetheilt, dass sie einem jeden Jahrhunderte grosse und vortreffliche Männer geschenket, die bis in die späte Nachwelt funkeln werden. Die Grösse der Menschen ist in unsern Tagen auch die gleiche, wie sie vor dreytausend und mehr Jahren gewesen; die Cörper, so öfters in den Egyptischen Pyramiden gefunden worden, und viele alte Grabmähler beweisen es uns; es scheinet auch nicht, dass die Leiber der Menschen viel schwächer seyen als ehemahls, seit den Tagen der Sündfluth bis auf uns ist das Alter der Menschen beynahe gleich, und es ist ganz ausgemacht, dass wo der meiste Theil der Leute sich nicht ihre Tage verkürzen würden durch eine unordentliche Lebensart, so könnte man nicht sagen, dass die Menschen in unsern Zeiten nicht so lange lebten als ehemals; das ist wahr, dass durch die Sündfluth die Erde nicht nur unfruchtbarer, sondern auch weit ungesünder gemacht worden, als sie zuvor gewesen, und es wäre sehr leicht die Ursachen zu finden, wann diese Untersuchung uns nicht von unserm Weg abführen würde, wir sind in der Beantwortung der Frage begriffen, ob man nicht schliessen solle, dass, weil die Eisberge an verschiedenen Orten zunehmen, weniger Hitz und Bewegung in der Welt sey, als ehemahls, und also die Welt anfange, wie ein Mensch, schwach und alt zu werden. Herr **Neuton** ist in den Gedanken gestanden, die Bewegung könne nicht nur in der Welt abnehmen, sondern sey würklich geringer, er hat seine Meynung mit mathematischen Gründen zu unterstützen gesucht; Herr **Johannes Bernoulli** hat das Widerspiel behauptet, und gläubt gleichfalls bewiesen zu haben, dass nicht zu förchten sey, dass jemahls die Bewegung in der Welt werde kleiner oder schwächer werden. Es ist nicht meines Thuns, über den Streit zweyer so grosser Männer zu urtheilen, man kan das, so Herr **Bernoulli** dem Herrn **Neuton** geantwortet, in seinen *mathematischen Werken*, t. III, p. 254, nachsehen, aber mit diesem haben wir auf die Frage, warum die Eisberge an verschiedenen Orten allezeit zunehmen, noch nicht geantwortet, und die Frage ist von dem Gewichte, dass sie allerdings verdienet erwogen zu werden. Mich bedünkt, man könne nachfolgende Betrachtungen darüber machen. Vors erste ist zu sagen, dass man nicht erweisen könne, dass die sogenannten Schneeberge grösser oder höher werden; alles, so man sagen kan, ist dieses, *dass man etwelche Oerter finde, die bey Angedenken der Menschen nach und nach mit Eis seyen überzogen*

worden, die ehemahls fruchtbare Weyden gewesen, dieses ist nicht zu leugnen, allein man muss auch sagen, dass solche Oerter sehr wenig seyen, und dass sie in Vergleichung der übrigen Eisberge in keine Betrachtungen kommen, und es ist auch nicht gläublich, dass man in diesem Stück auf eine allgemeine Ursache, als da ist der Mangel der allgemeinen Hitze und der Bewegung, und das Abnehmen der Erde fallen könne, es ist vielmehr gläublich, dass man dieses absonderlichen Ursachen und Zufällen zuzuschreiben habe, sonst würde nothwendig folgen, dass die Eisberge an allen Orten zugleich müssten grösser werden, und also nach und nach die anstossenden Berge und Thäler mit Eis überziehen; ich sage, es scheint, man könne absönderliche Ursachen finden, warum das Eis an etwelchen Orten zunehme; die erste setze ich in der Natur des Eises, die andere aber in der Beschaffenheit der Erde, auf deren der Eisberg sein Wachsthum nimmt. Das erste nun betreffend, so kan ein jeder, ohne dass er in der Naturkunst erfahren sey, leicht urtheilen, dass um einen Eisberg herum zu allen Zeiten eine weit grössere Kälte seyn müsse, als an allen andern Orten, wir setzen zum Grunde dieser Untersuchung, dass die Kälte nicht nur in einer blossen Befreyung von aller Bewegung ihren Ursprung habe, wie bisher von den meisten geglaubt worden, sondern dass die Kälte zugleich, nach der von den meisten neuen Naturlehrern angenommenen Meynung in einer würklichen sehr subtilen Materie, so in sehr kleinen Theilen auf die Erde fällt, und von dem Winde sehr schnelle hin und her kan getrieben werden, bestehe; wir werden aber in dem folgenden Capitel, da wir die Natur und die Beschaffenheit des Eises auf den Alpen untersuchen werden, mehr Gelegenheit haben davon zu reden. Man stelle sich nun einen Eisberg mit seinen Grenzen vor, dieser Eisberg nimmt alle Jahre nach der Verschiedenheit des warmen oder kalten Sommers, und auch der in mehrerm oder minderm Grade des Winters sich befindenden Kälte um 30 Schuhe zu, das ist, die Masse des Eises wird gegen dem fruchtbaren Lande so viel grösser, und bedecket also einen grössern Theil von der fruchtbaren Erde als in den vorigen Sommerzeiten, ist nun nicht leicht zu schliessen, man finde die Ursache davon in nachfolgendem: 1) Weil gegen dem harten Winter das neue Eis einen härtern Leib gewonnen, als in voriger Winterzeit das gewonnen hatte, so bisher durch den Sommer abgeschmolzen war. 2) Dass die Sommerhitze nicht so stark gewesen, dass sie mit ihren Strahlen den dichten Leib des Eises gänzlich bis auf die alten Grenzen hätte zerschmelzen können. 3) Und da die würklichen Theile der Kälte, durch welche das Eis geboren wird, in grosser Menge nicht nur in dem grossen Eisklumpen sich befinden, sondern denselben aller Orten umgeben und von dem Zuflusse der warmen Theile bewahren. Und von diesem kan die erste Ursache, warum die Eisberge an etwelchen Orten zunehmen, hergeholet werden. Die zweyte Ursache setze ich in der Beschaffenheit der Erde, auf deren die Eisberge zunehmen. Man giebt zu, die Eisberge wachsen nicht aller Orte, sondern sie bleiben an den meisten in ihren alten Grenzen, hiemit ist die Ursache, wie schon oben bedeutet, nicht allgemein, sondern es ist eine absonderliche; wir haben die erste eingesehen, die aber nach allem Anschein, noch von der zweyten unterstützet wird, die diese ist: *Die Oerter, an denen sich die Eisberge weiter ausdehnen, sind schattichte Oerter*, welche durch ihre Lage von den Sonnenstrahlen nicht wohl können erwärmet werden, und da also die subtile kalte Materie durch die Wärme nicht kan weder gehoben noch genugsam zertheilet werden, so bleibet das Eis, aus Mangel der Wärme, die es zertheilen sollte, zu diesem schlägt die Beschaffenheit der Erde, auf welche hier sonderlich in Auflösung dieser Schwierigkeit Acht zu geben. Es ist bekannt, dass die Erde, die wir betretten, nicht in allem die gleiche ist, so wie sie vor zwanzig und mehr Jahren gewesen ist; dieser Satz wird verschiedenen seltsam vorkommen, er ist aber in der Wahrheit gegründet. Ein Erdrich, so sandicht ist, verkehret sich wegen der Wärme und der Bewegung, so sich allezeit in der Erde befindet, nach und nach in ein steinichtes, die gleiche Theile sammeln sich zusammen, und daraus werden mit dem Laufe der Zeit

Dans les localités exposées à l'ombre, les glaciers prennent plus d'extension que dans celles en plein soleil.

Steine formieret. Eine von Laim bestehende Erde ändert sich auch nach den Umständen und den Säften, so darinn sind, die Erfahrung ist ein genugsamer Zeuge von diesem, man könnte Oerter anweisen, welche nach dem Zeugnisse der Alten sehr fruchtbar gewesen, und die heut zu Tage sehr schlecht und unfruchtbar sind. Nach diesem Satze, der nicht kan in den Zweifel gezogen werden, ist wahrscheinlich, dass an denen Orten, da ehemals fruchtbare Weyden gewesen, die nun aber mit Eis überzogen, sich solche Gattung von Erde befunden, die schlechter, härter, und also an sich selbst kälter worden, aus deren ehemahls solche Dünste aufgestiegen, welche zu der Schmelzung des Eises beygetragen, es kan auch seyn, dass die darunter liegende Erde sich nach und nach so gar in eine so wilde Art von Felsen verwandelt, dadurch der obere Theil roh, kalt, und zu Behaltung des Eises tüchtig gemacht worden, und da die Erde durch die Schmelzung in dem Sommer durch nitrosische und andere kalte Theile angefüllet wird, so kan man mit Gewissheit sagen, dass der Ort, da solche Eisberge fortwachsen, dadurch zu Behaltung des Schnees und Eises gleichsam sey zugerüstet worden.

[illegible] Abh[illegible]

Le[illegible]ung von der Natur [illegible] Eigenschaft des [illegible] Alpen, sammt etwelchen [illegible]merkungen über die [illegible].

Composition de la glace et remarques sur les glaciers.

Frage, ob das E[illegible] den Helvetischen Eisbergen d[illegible]n Eise, so wir zu [illegible]ter Winterz[illegible]er Orte finden, in seiner Natur und anc[illegible]ufällen ganz gleich [illegible] hat sch[illegible]emahls bey denen Schwierigkeiten erwecket, so von den Eisber[illegible]wesch[illegible]n. Der berühmte Schweitzerische Geschichtschreiber **Stumpf** ist na[illegible]rurtheile seiner Zeiten, so man damahls von den Eisbergen hatte, auch in d[illegible]anken gestanden, das Eis von diesen Bergan wäre von einer ganz verse[illegible] Natur, als das, so wir im Winter täglich von den zugefrornen Wassern [illegible], [illegible]es gleichsam ein *Mittelding wäre zwischen dem Crystall und dem Eise;* [illegible] sind a[illegible]twelche endlich so weit gegangen, dass sie behauptet, der Crystall, so man in [illegible]n Bergen und anderstwo findet, wäre nichts anders, als ein durch unverdenkte[illegible]n zugefrornes Wasser, so endlich durch den Lauf sehr langer Jahre seine flüssige [illegible]wässerichte Theile verloren und zu einem harten Crystalle geworden. Man m[illegible]ich über solche unbegründete Muthmassungen nicht verwundern, die Naturle[illegible] war vor ein paar hundert Jahren durch die Experimente, so man seit der Zeit [illegible]macht, noch nicht veste gesetzt, *die Weltweisheit war durch [illegible]e barbarische S[illegible]fuchserey auf den höchsten Grad der Dunkelheit, zu welchem [illegible]sich in unser[illegible]iten durch die eingeführten scholastischen Kunstwörter wieder [illegible]eigen sch[illegible], gestiegen, und die ungelehrte Geistlichkeit überredete die g[illegible]en Leut[illegible]lche Dinge, die von allem Grund der Wahrheit weit entfernet wa[illegible]d[illegible]g* es langsam zu, auch nachdem der grobe Aberglaube die Welt verlassen, eine man in gewissen Stücken der Wissenschaften etwas gewisses und gründliches eingesehen, so ist es mit dem Eise, der seit so vielen hundert Jahren mit gröstem Froste bedeckten Berge auch ergangen, und da die Erfahrung bezeuget, dass dieses uralte Eis weit härter und zu der Schmelzung unbequemer wäre als das gemeine, so war es nicht unschwer den Schritt zu wagen und zu sagen, es wäre eine *Art von Crystall*; ich glaube auch nicht mich zu betriegen, wann ich sage, dass diese Meynung desto leichter und geschwinder in alten Zeiten als eine Wahrheit angenommen worden, als man beobachtet, dass die Thürme in den Gletschern meistentheils, eben wie der Crystall, von sich selbst eine mit sechs Ecken versehene Gestalt haben, da war der Schluss bald gemacht, der dieser ware: Der Crystall ist sechseckicht und durchsichtig, wie die grossen Stücke Eis, so man durchgehends auf den Gletschern sieht, so kan es dann nicht fehlen, das Eis von den gefrornen Bergen ist eine Gattung von Crystall, dem an seinem Wesen nichts mangelt, als dass es noch nicht alt genug, dass es völlig zu einem wahren und dauerhaften Cry-

stall hätte wachsen können; zu diesem kam ohne Zweifel noch ein dritter anscheinender Grund, welcher dieser ist: Man findet öfters bey dem Auslaufe der Gletscher kleine Crystallen, wie schon oben bemerket worden, da urtheilte man also: Man findet Stücke von Crystall, so von den Eisbergen durch das Wasser ausgeworfen werden, so ist es dann sehr wahrscheinlich, dass diese Stücke in den Eisbergen gezeuget, und durch lange Zeit zu ihrer Vestigkeit und Vollkommenheit gekommen, und ein gleiches kan mit den übrigen Stücken Eis, die nur noch in ihrem Anfange sind, auch widerfahren, wann sie durch lange Jahre zu mehrer Härtigkeit gekommen: Wir wollen es also den alten Zeiten zu gut halten, wo sie in Ansehung natürlicher Dinge auf Irrwege gerathen, und zwar um so viel desto mehr, da sie durch etwelche Scheingründe zu unrechten Schlüssen sind geführt worden. Der gelehrte Herr **Robert Boyle** hat in seinem Buche *de Gemmarum origine et Virtutibus*, p. 26, dieses Vorurtheil der Alten auch berührt und widerlegt, er sagt: *Wie kan das Eis zu Crystall werden, da in dem Gewichte des Eises und des Crystalls ein sehr grosser Unterscheid ist? Wann der Crystall aus dem Eise geboren wird, warum findet man in der Insul Madagascar und andern heissen Ländern eine grosse Menge von Crystall?* Wir geben also als eine durch die beständige Erfahrung bewiesene Wahrheit, dass das Eis von den Gletschern und den gefrornen Bergen härter und weit kälter sey, als das gemeine. Dieser Satz, der dennoch bey allen denen, so jemahls Eisberge gesehen, keinen Widerspruch leidet, wird verschiedenen etwas seltsam und vielleicht sehr verdächtig vorkommen; damit aber niemand zweifle, so berufe ich mich auf die allgemeine Erfahrung; ich habe mit der Berggesellschaft, mit deren ich die Gletscher besucht, eine Probe davon gemacht; wir gaben einem Manne, den wir in unser Begleit, den Berg bis auf die Höhe zu besteigen, mit uns genommen, ein Stück Eis, welches er mit sich nach Hause tragen musste, damit wir uns desselben zu Erfrischung des Weins bedienen könnten; wir empfanden in dem Thal eine ungemeine Hitze, so dass sich viele Leute schwerlich vorstellen könnten, dass so nahe bey den Eisbergen eine so erhitzte Luft zu finden, wir warfen einen Theil von dem Stück Eis vor der Mittagmahlzeit in ein Geschirr mit Wasser, und fanden, dass der Wein dadurch gewaltig erfrischet und kalt gemacht worden, des Abends betrachtete ich eben das Stück Eis, so von der Mittagstunde weg bis auf den Abend in dem Wasser gelegen war, und befand, dass der Eisklumpe an seiner Grösse und Gewicht nicht sonderlich abgenommen; wäre es gemeines Eis gewesen, wie man allen Orten im Winter findet, so hätte man auf den Abend keine Spur von Eis mehr in dem Geschirre gefunden; ein ander Stück legte ich an die Sonne, und zwar an einem Orte, dass die Strahlen nicht nur wohl darauf fallen könnten, sondern da sie gegen ein darhinter gestelltes Stück Holz zurücke schlagen mussten; ich fand gleichfalls, dass selbiges, obschon es über zwey Pfund nicht gewogen, bis auf den Abend nicht verschmolzen. Ich bekenne gar gerne, dass man mir darüber viele Einwürfe machen kan, und wann ich etwas vollständiges und gewisses sagen wollte, es nothwendig gewesen wäre, dass es mit Hülfe des Thermometri wäre bevestiget worden; dennoch glaube, dass wann vorbeschriebene Zeugnisse nicht in alle Wege zulänglich und vollkommen, sie doch eine Gewissheit der mehrern Grösse der Kälte des Gletschereises vor dem, so nur in einer Nacht oder einem Winter zugefrieret, mit sich führen; wir wollen trachten, dieses durch Proben so vor Augen zu legen, dass dieselben von einem Leser, was Stands er immer seyn möchte, können begriffen werden, um dadurch von der Wahrheit dieses Satzes überzeuget zu seyn, wir bitten deswegen, das Vorurtheil, durch welches viele Leute bey sich vest behalten, das Eis sey alles gleich kalt, nur so lang auf die Seite zu setzen, bis wir diesen kurzen Beweis, der weder lang noch dunkel seyn soll, werden vorgetragen haben. Wir bemerken aber zum voraus, dass wir mit den meisten bisherigen Naturlehrern nicht in den Gedanken stehen, dass *die Kälte nichts anders sey, als ein Mangel der Bewegung;* wir stimmen den neuern bey, welche sagen und behaupten, die Kälte bestehe nicht nur in dem Aufhören der Bewegung, sondern in

einer würklichen subtilen Materie, welche von der Luft in sehr kleinen Theilen auf die Erde fällt, und die, wie der kleinste und fast unsichtbare Staub, durch den Wind von einem Orte zu dem andern, mit grösster Geschwindigkeit, kan getrieben werden: Gleichwie nun verschiedene neue Weltweise auch als eine Wahrheit annehmen, dass das Feuer nicht nur in einer schnellen Bewegung, sondern in einem würklichen Wesen bestehe, und dass die meisten Cörper solche feurige Theile in sich halten, die hernach, sobald Feuer beygelegt wird, entzündet werden; nach diesem angenommenen Satze, schliesse ich, dass ein Leib, in welchem, nach seiner natürlichen Beschaffenheit, wenig feurige Theile sich befinden, und hernach auch die, mit denen er annoch verbunden gewesen, ausgetrieben worden, und an derer Statt durch die Anziehungskraft (die in dem Eise leicht kan erwiesen werden) die umfliegenden kalten Theile sich mit demselben vereinigen, einen grössern Grad der Kälte nothwendig erwerben müsse; ein jeder aber kan leicht urtheilen, dass dieses alles nach der sehr verschiedenen Beschaffenheit der Zeit, des Orts, der Witterung und der Umstände geschehe, in welche einzutretten unser gegenwärtiges Vorhaben nicht erlaubet.

Es wird also niemand leugnen, es gebe so wohl in der Kälte als in der Wärme viele Absätze, von dem unterschiedlichen Grad des Feuers sind alle Menschen überzeuget, aber von den Stafeln der Kälte haben wir insgemein keine andere Begriffe, als von dem Sommer in den Herbst, und von dem Herbst in den Winter; wir sagen zwar oftermahls bey grossem Frost, es macht grausam kalt, aber damit wollen wir nichts anders sagen, als die Luft befinde sich nach unserm Begriffe in dem höchsten Grad der Kälte, ohne dass wir selbst verstehen, was wir anders als unsere Empfindlichkeit andeuten, und dass eine solche Witterung uns sehr beschwerlich sey, wir verbinden aber diese Redart von der grösten Kälte mit keinem deutlichen Begriffe, welchen wir andern mit deutlichen Worten beybringen könnten. Bey der Wärme haben wir mehr Deutlichkeit in unsern Gedanken, weil wir wissen, dass zum Exempel in einem heissen Eisen viele Stafel der Wärme seyn müssen, nemlich von dem Grad an, da es ein wenig roth is, bis auf den Stafel, da es ganz weissglühend ist, und daher steht niemand, auch der geringste nicht, in dem wenigsten Zweifel, weil er durch die tägliche Erfahrung allzu gut davon überzeuget ist, da man aber von dem Eise nicht die gleiche Erfahrung hat, so ist sich auch nicht zu verwundern, wann viele darüber in Zweifel stehen, und wann Leute, die von der Naturlehre nicht unterrichtet sind, darüber entweder unvollkommene oder irrige Gedanken haben, dann wo man die Hand auf ein Stück Eis leget, so fühlet man bald durch das Anrühren, dass die kalten Theile des Eises sich auflösen, und durch ihre Kälte durch die Luftlöcher sich uns mittheilen, und die Wärme, so wir hatten, austreiben, aber wir empfinden den Unterscheid zwischen zwey Gattungen Eis nicht so bald, und die Ursache davon ist diese, weil die kalten Theile, so das Eis hervorbringet, sich in grosser Menge in einem jeden Stück Eis befinden, so dass man den Unterscheid zwischen dem einten, so weniger kalte Theile hat, und dem andern, von dem alle Luft und warme Theile ausgetrieben, und also kälter ist, nicht so geschwind empfindet. Bey dem Schnee, der dennoch auch eine Gattung von Eis ist, sieht man es deutlich, daher wir oft sagen, dass ist ein warmer oder kalter Schnee, und woher kömmt dieses? Die Ursache davon kan ein jeder leicht und mit geringem Nachdenken finden, wir sehen Schnee fallen, der mit vielen wässerichten Theilen vermischt, und der sich auch deswegen leicht in Ballen zusammen schlagen lässt, von dem sagen wir, es ist ein warmer Schnee, wir fühlen den starken Grad der Kälte nicht so geschwinde; wir sehen einen andern Schnee, der bey hartem Froste durch Wind getrieben auf die Erde fällt, der mit wenigen wässerichten Theilen vermischt, und sich deswegen auch nicht leicht in Ballen zusammen schlagen lässt, weil er mit mehr kalten Theilen angefüllet, und von dieser Wahrheit ist jedermann überzeuget, weil uns die Erfahrung dahin leitet; mit dem Eise hat es eine andere Beschaffenheit, wie wir bemerket, und darum urtheilet der

meiste Theil der Menschen auch sehr widerwärtig, wir wollen uns darüber nicht lange aufhalten, wir bevestigen unsern Satz durch nachfolgende Proben : Erstlich ist ganz gewiss, dass die Grade der Kälte sich auf dem Thermometer so deutlich zeigen, als die Grade der Wärme. Die Thermometra des Herrn **de Réaumur,** und welche die vollkommensten sind, beweisen es auf das deutlichste. Man setzet auf denselben einen Grad des Mittelstands zwischen der Kälte und der Wärme, so man *temperiret* heisset. Nach Beschaffenheit der Witterung und der Jahrzeit steiget und fällt der Thermometer, und zeiget die Wärme und Kälte auf das genaueste; von der Linie, welche die Temperatur der Luft anzeiget, kan der Thermometer 50 Grade fallen, man sieht, wie weit zu verschiedenen Zeiten die Staffel, so die Kälte anzeigen, sich in dem Glase herunter gelassen. Man nennet Temperatur der Luft denjenigen Grad, welchen der Thermometer in den tiefsten Kellern und Höhlen der Erde, welcher zwischen kalt und warm ist, aller Orte gleich und zu allen Zeiten beobachtet, als zum Exempel in den Kellern, so unter dem königlichen Observatorio in Paris sich befinden, und die über dreyhundert Treppen tief sind, man hat die gleiche Temperatur in vielen andern Tiefen der Erde beobachtet, als zum Exempel in einer tiefen Höhle zu Ardnighem bey Calais, welche 447 Schuhe tief ist. In dem zehenden Grad des Fallens befindet sich der Thermometer, wann er in einem Wasser sich befindet so mit Eis umgeben, aber da dennoch das Rohr nicht eingefroren, nun zeiget sich, dass man Exempel vorweiset, da der Thermometer in der kalten Luft noch dreissig Grade tiefer gefallen, wer will nun leugnen, dass das Eis, so zum Exempel in der Zeit zugefroren, da der Thermometer in dem vierzigsten Grade des Falls gewesen, nicht mehr von der kalten Materie mit sich führen müsse, als das, so in dem 15ten, da sich das Wasser in Eis verkehret? Wir geben aber noch eine gewissere Probe, wann obbeschriebene nicht vergnügen kan. Man nehme zu gleicher Zeit Eis, so noch durchsichtig ist wie feines Glas, man zerstosse es so gut möglich in einem marmorsteinernen Mörsel, man umgebe damit einen Thermometer, so wird man aus dem Fallen des Thermometers wahrnehmen, in welcher Menge die kalten Theile sich in dem Eise befinden : Man mache eine gleiche Probe von einem Eis, von dem man urtheilet, dass es stärker zusammen gefroren und also kälter sey, man zerstosse es gleichfalls in einem marmorsteinernen Mörsel und gehe damit fort, so wird man wahrnehmen, dass sich in diesem der Thermometer weiter hinunter gelassen als in dem ersten. Wir machen hier diese Anmerkung, welche nach dem Begriff eines jeden Kinds kan wahrgenommen werden, dass ein Eis, das noch nicht den höchsten Stafel der Kälte erlanget, annoch durchsichtig ist, das aber, aus welchem alle Luft und warme Theile ausgetrieben, ist nicht mehr durchsichtig, sondern nach der Beschaffenheit des Wassers, daraus dasselbe zugefroren, etwas blaulicht oder graulicht, und von dieser letzten Farbe ist das Eis, so man in unsern Helvetischen Eisbergen findet, die aber von weitem blaulicht aussehen. Ich habe selbst dieses beobachtet, dass ein Stück Eis von dem Gletscher, wann es abgeschlagen wird, etwas graulicht aussieht und nicht durchsichtig ist, so bald es aber in dem Wasser zu schmelzen anfängt, und eine Zeitlang darinn gelegen, so wird es heller und durchsichtiger, weil nach und nach die kalten Theile sich daraus dem Wasser mittheilen und den Strahlen des Lichtes Platz geben. Man siehet auch, dass das Eis des Gletschers in den äussersten Theilen gegen dem Berge weit durchscheinender ist, als das, so man an der Mitte des Gletschers, da die Kälte noch bey einander hält, und folglich auch grösser ist, ersehen kan. Ich verhoffe, es sey nach diesem nun nicht mehr nöthig, mehrere Beweisthümer anzuführon, dass unser Gletschereis einen stärkern Grad der Kälte mit sich führe, als das gemeine durchsichtige: Man hat aber keine grosse Erfahrenheit in der Naturlehre vonnöthen, zu wissen, warum das durchsichtige Eis noch nicht zu dem Grad der Kälte gekommen, als das graulichte; die Ursache ist, weil noch Lufttheile sich darinn befinden, welche bei grösserer Kälte endlich ausgetrieben werden, an derer Statt hernach die kalten Theile folgen, und ihren gehabten Raum erfüllen, dadurch dann der Leib

des Eises compacter, härter, und folglich auch schwerer gemacht wird, man könnte dieses auch leichtlich aus der Weise, wie das Wasser nach und nach zu Eis wird, und alle Lufttheile, so in dem Wasser sich befinden, austreibt, beweisen, wann unser Vorhaben solches zugeben würde, nachdem aber Herr **Mariotte** in seinen *Grundlehren der Hydrostatik* solches weitläuftig durch verschiedene Experimente erwiesen, so bitten wir den Leser, so solches zu wissen verlangt, das erste Capitel, p. 7 etc. aufzuschlagen. Wir gehen nun in der Untersuchung von der Natur und Eigenschaft des Eises auf den Alpen weiter: *Man sagt, das Eis auf den Eisbergen und an den Gletschern leide nichts Unreines und auch kein Todtenaas, sondern werfe solche nach einer gewissen Zeit wieder von sich.* Dieses allgemeine Vorgeben der Einwohner der Alpen kan nicht überhaupt und ohne etwelche Einschränkung weder angenommen noch verworfen werden. Ich habe mir alle Mühe gegeben, die Wahrheit dieses allgemeinen Glaubens der einfältigen Leute zu untersuchen, und habe endlich befunden, dass sich die Sache auf nachfolgende Weise verhält: Es ist wahr, man sieht auf der Fläche des Eismeers bisweilen die Gerippe von Vieh oder von Gemsen, welche in tiefe Schründe gefallen, und welche hernach durch das heraufwallende Wasser sind auf die Fläche ausgeworfen worden. Dieses geschiehet also: Ich habe schon in dem vorhergehenden Capitel gemeldet, dass oben auf der Fläche des Eises grosse Spälte, die oft von einem Porte zu dem andern gehen, zu sehen, diese sind unterschiedlich, öfters sind sie nur eines Schuhes breit, öfters drey bis vier, und auch mehr; in der Tiefe aber erstrecken sie sich von der obern Fläche bis auf das Wasser; sie entstehen aus zwey verschiedenen Ursachen, entweder zerspaltet die Fläche des Eises bey Aenderung des Wetters, wann die in dem Eise gefangene und eingeschlossene Luft mit grosser Gewalt losbricht, es ist der ganzen Welt bekannt, von was Kraft die Luft sey, wo sie eingeschlossen ist, und nach den aussenher sich befindenden Umständen sich ausbreitet, dadurch die grösten und hartesten Körper zersprenget werden. In diesem Falle befindet sich öfters der grosse ebene Leib des Eismeers, der auf dem Wasser schwimmet; geschieht es nun, dass die eingesperrte Luft hervorbricht, so höret man ein grausames Knallen und Getöse, welches so stark, dass wann schon ein grosses Feldstück losgebrennet würde, der Schall in den umliegenden Bergen und Thälern nicht stärker seyn könnte; geschieht es nun, dass der todte Leib von einem Menschen oder von einem Thier sich in einem solchen Orte befindet, so wird er von dem Wasser in die Höhe getrieben, und kan auf der Fläche gesehen werden; gleichwie nun alle todten Cörper von dem Wasser nach einer gewissen Zeit ausgeworfen werden, so geschieht es auch mit diesen, also dass nichts seltsames noch ausserordentliches darinn zu finden. Man sieht aber auch oft, dass das flache Eismeer grosse Spälte gewinnt, wann die zwischen dem Wasser und dem Eise verschlossene Luft keinen Ausgang findet, und endlich nothwendig an einem Orte durch das Eis losbricht, dadurch dann wiederum, wie vorbemeldt, ein grosses Krachen entsteht, und nach diesem finden wir die natürlichen Ursachen dieser Naturgeschichten ganz leicht und ungehintert. Kan die in den Höhlen der Erde eingesperrte Luft die Berge bewegen und Erdbeben erwecken, warum sollte es dann nicht viel leichter geschehen können, dass die zwischen dem Wasser und den grossen Eistafeln behaltene Luft das Eis entsetzen, und durch dasselbe sich einen Ausgang finden sollte? *Man findet aber auch bisweilen Todtencörper von Menschen und Vieh, welche der Gletscher endlich auswirft;* ich will hier nicht wiederholen, was ich schon erinnert, dass man zwischen den Eisbergen und den Gletschern einen Unterscheid, der beschrieben worden, machen solle. An verschiedenen Orten, da das Eismeer seinen Auswurf hat, da der Berg nicht steil ist, sondern nur ein wenig herunter hängt, und also die hervorkommenden Stücke Eis keinen Fall haben, wie zum Exempel im Lauterbrunnen zu sehen, da kan man über den Gletscher hingehen, doch muss es mit grossem Bedacht und vieler Vorsichtigkeit geschehen, dann da finden sich öfters grosse Spälte und Schründe, derer man nicht gewahr wird, bis dass sie vor dem Auge liegen, ge-

On dit que le glacier rejette toutes les matières étrangères à sa surface et ne tolère pas des corps étrangers dans sa masse.

schieht es nun, dass Menschen oder Vieh herunter stürzen, so fallen sie zwar nicht in das Wasser, weil es alldort Ablauf hat, aber sie sind dennoch nichts destoweniger verlohren, wo sie nicht alsobald heraus gezogen werden, dann weil solche sich zwischen dem Eise befinden, so gefrieren sie an, und sterben vor Frost, fällt ein Mensch, der niemand bey sich hat, in einen solchen Schrund, so ist es mit ihm gethan, und kan sich nur zu einem baldigen Tode bereiten, der aber nicht schmerzhaft ist, weil er von der Kälte nach und nach alle Empfindlichkeit verlieret, und in einen Schlaf fällt, aus welchem er nicht mehr erwachet, als bis auf den Tag, da der Schöpfer den Staub und die Gerippe seiner vernünftigen Geschöpfe auf Erde sammeln, und zu der allgemeinen Rechenschaft fodern wird. Man hat öfters Exempel, dass Menschen in solche Spälte gefallen, von derer Ausgange man nichts vernommen, bis dass sie die durch die Zeit langer Jahre mit dem Gletscher fortgestossen, und endlich an dem Orte, da er sein Ende erreichet und abgeschmolzen ans Licht getrieben worden. Ein solches Exempel hat man vor etwelchen Jahren gehabt an einem Hutmacher von Thun, welcher mit einer Bürde von Hüten nach dem Wallisland, selbige dort zu verkaufen, verreiset, er nahm seinen Weg von Hause über den Lauterbrunnen, er musste aber zu seinem Unglück ein Stück Wegs über den Gletscher machen, unvorsichtiger Weise stürzet er samt seiner Bürde in einen solchen Schrund, man wusste nicht ob der Mann unter die Mörder gefallen, niemand wollte nichts von ihm gesehen haben, er war auch in der That verloren; *nach dem Verlauf etwelcher Jahre erscheint er bey dem abgeschmolzenen Gletscher im Lauterbrunnen*, aus welchem er nach etwelchen Jahren hervor gedrücket worden. Seit seinem Tode war er in dem Eise begraben gewesen, deswegen sein Leib der Verwesung auch nicht unterworfen war; seine Bürde Hüte, die er mit sich getragen, hatte ihn auch nicht verlassen, man sah alles beysammen, und also war das Gerüchte, er wäre ermordet worden, nach vielen Jahren vor falsch befunden. Nach diesem kan man auch sagen, das Eismeer werfe endlich die todten Cörper aus, und bringe sie wieder an das Licht hervor; wollte man aber vorgeben, dass es auf eine andere als diese zwey beschriebene Weise geschehe, so würde man sich betriegen, und dem Leser etwas vorsagen, welches mit der Erfahrung streitet.

Citation d'un chapelier qui, traversant les glaciers de Lauterbrunnen, est tombé dans une crevasse et a péri. Quelques années plus tard, par un mouvement en aval du glacier et par la fonte, son cadavre a reparu à la surface. **Altmann** conclut que c'est par l'ablation de la surface que les corps ou matières ensevelis dans le glacier reparaissent à la surface.

Avalanches diverses.

Ehe wir aber die Abhandlung zu Ende bringen, ist nöthig, dass wir von den auf den Schweitzerischen Alpgebürgen bekannten *Schnee-* und *Berglauwinen* reden. Durch die *Lauwinen* verstehen die Schweitzer eine grosse Menge Schnee, welche von den hohen Bergen, sonderlich zu Winters- und Frühlingszeit, in die angelegenen Thäler fallen, und oft nicht nur die Durchreisenden, sondern ganze Dorfschaften oder Häuser bedecken. Es ist wahrscheinlich, das Wort *Lauwin* komme von dem latinischen *Labina*, und dieses von *Labendo*[1]. Man findet von diesen Schnee-Lauwinen eine vollständige Beschreibung in dem *ersten Theile der Naturgeschichten* Hrn. **Joh. Jacob Scheuchzers**, Blatt 147. Wir wollen die Worte desselben dem Leser mittheilen: « Es giebt verschiedener Gattung Lauwinen; die einten nennet man *Wind-*

J. J. Scheuchzer, *Description des avalanches.*

[1] Der gelehrte **Philippus Camerarius** hat in seinen *Horis Subcisivis*, cent. II, cap. LXXXVII, p. 334, diese Eis- und Schnee-Lauwinen auch beschrieben, und ist auf die Meynung gefallen, man solle dieses Wort von dem latinischen *Leæna*, so eine Löwin bedeutet, hernehmen, weil die Menschen dadurch, wie durch eine Löwin, getödet und zu Grunde gerichtet würden, darinn sich aber dieser sonst gelehrte Mann betrogen; wir wollen seine Worte herschreiben, weil darinn eine zierliche Abschilderung von solchem Schneefall enthalten. *Quare ut sunt meæ conjecturæ ab hujus belluæ celeritate, impetu et immensis viribus, quibus non facile resisti potest, appellatio molium niviam conglobatarum, domus vel montis instar ex summis jugis alpium vel calore solis, vel alio levi motu sonituve in præceps ex improviso delabentium, et obvia quæque tam domus, arbores, saxa, quam homines et bruta ingenti vi et fragore misere opprimentium, orta est, ut vernacula lingua* Schnee-Löwin *i. e. niveæ Leænæ vocentur; olim hæ immanes moles Rismæ et posterioribus temporibus Labinæ conglomeratæ per montium præcipitia labentes fuerunt appellatæ. Etenim contra impetum et celeritatem earum, ex præcipitio ad ima ruentium, nullum est aliud auxilium vel præsidium, quam, cum tanquam tonitrua ex longinquo retro audiantur, celerrima fuga, si modo præcipitia et semita angusta hoc patiantur, evitentur. Non raro etiam accidit, ut aliquis fugiendo, nescius quo se in tutum præripiat, in præsentissimum periculum incurrat, et id ipsum* Strabo *annuit,*

« *Lauwinen*, weil sie von dem Wind erreget werden; sie entstehen bey einem frisch-
« eingefallenen Schnee, der in den hohen Bergen auch von leichtem Wind bewe-
« get, und also zum Falle veranlasst wird. Sie werden aber vielleicht auch daher
« *Wind-Lauwinen* geheissen, weil sie gleich einem Wind geschwinde daher fahren, Avalanches venteuses et poudreuses. (*Wind-Lauwinen und Staub-Lauwinen.*)
« und durch ihren Fall einen so starken und ungestümen Wind erwecken, der auch
« von weitem alles darnieder wirft, und die grössten Tannenbäume entzwey bricht,
« Menschen und Vieh erstecket, Häuser und Ställe über einen Haufen stösst: Man
« nennet sie auch *Staub-Lauwinen*, weil sie alles, so weit sie in den Schnee hin-
« tragen, mit einem Schneestaub überdecken; die *Wind-Lauwinen* sind so weit ge-
« fährlicher als die *Schlag-* und *Grund-Lauwinen*, weil sie geschwinde daher fahren, Avalanches compactes et foncières. (*Schlag- und Grund-Lauwinen.*)
« und bald rechts, bald links, je nachdem sie der Wind treibet, gleichsam in das Thal
« fliegen, und eben darum können die Reisenden solchen auch nicht wohl entflie-
« hen, doch sind sie darin nicht so gefährlich, wie die *Grund-Lauwinen*, weil man
« sich leichter daraus wickeln kan, und die Menschen in denselben eine Zeitlang,
« ohne Gefahr zu ersticken, das Leben behalten können. Die zweyte Gattung nennet
« man *Schlag-Lauwinen*, weil sie nicht so geschwinde, wie die vorbemeldten, daher
« kommen, aber durch ihr grosses Gewicht alles darnieder werfen, weil sie durch
« das Herabfallen an den Bergen, Bäume, Steine, Felsen, und was sie antreffen,
« mit sich nehmen, und darum werden auch sie *Grund-Lauwinen* geheissen; allein
« die, so von diesen erhaschet werden, retten sich käumerlich von ihrem Unter-
« gange, doch sind sie darinn nicht so gefährlich, weil man sie von ferne sieht,
« und sie wegen ihrem grossen Gewichte nicht so geschwind als die ersten daher
« fahren, deswegen man denselben auch öfters entrinnen kan, sie nehmen auch
« nicht eine so grosse Weite ein als die ersten, und fassen nur einen schmalen
« Strich von dem Berg ein. Diese Lauwinen bringen durch ihren starken Fall Berge
« und Thäler in Erzitterung, daher ein solcher Thon in der Luft entsteht, als wann
« es heftig donnerte. Es kan eine Lauwin erwecket werden von allem dem, was
« mittelbar oder unmittelbar durch die Luft den auf dem Berge liegenden Schnee
« zum abschlipfen veranlasen kan, als zum Exempel, der frischgefallene Schnee
« selbst, der beweglicher ist als der verlegene; die von den Bäumen oder Felsen
« abfallenden Schneelocken, der Thon der Schällen, der Glocken, oder der Thon aus
« einer Pistole, oder anderm Feuerrohre, die Stimme der Rufenden, oder auch
« nur die geringe Bewegung der Luft. so durch die Reden der Reisenden erwecket
« wird; der Regen, die Frühlingswärme, die Bewegung der Luft, so durch den Flug
« der Vögel gemacht wird. Alle diese Ursachen, und eine jede derselben, können
« durch die geringste Bewegung etwas weniges von hangendem Schnee von seinem
« Orte bewegen, welcher dann in währendem Abfallen so wohl an Stärke als auch
« an Grösse solcher Gestalt zunimmt, dass endlich ein Schneeball daraus wird, der,
« wie ein Haus oder gar wie ein Hügel gross ist, und alles was ihm aufstösst, Bäume,
« Häuser und andere Sachen mit sich führet, und endlich in dem darunter liegenden
« Thale liegen lässt, auch etliche Jucharten Acker darmit bedecket.

ubi Alpes et Rhætos describit, ibi inquit Geograph., *lib. IV: ita arcta via est, ut et peditibus et jumentis non asuetis vertigo obortatur; Incolarum autem jumenta facile illum laborem obeunt; neque huic incommodo mederi potuit, neque delapsi ingentis globi nivis, qui integrum etiam comitatum obruere et subjectas valles deturbare possunt: multæ enim, una supra aliam jacent glaciei Tabulæ, subinde una post alteram gelu concrescente in glaciei formam nive. Huc quoque* Claudianus *poëta respexit ita describens periculosissimum transitum præsertim tempore hyberno.*

Sed Lacus Hesperiæ quo Rhetia jungitur oræ,
Præruptis ferit astra jugis, panditque tremendam
Vix æstate viam; multi ceu Gorgone visa,
Obriguere gela; multos hausere profundæ
Vasta mole nives; cumque ipsis sæpe Juvencis
Naufraga candenti merguntur plaustra Barathro.
Inter dum subitam Glacie labente Ruinam
Mons dedit.

« Die Einwohner der Alpgebürge haben zu Verhütung solches Schadens und Unglücks « verschiedene Mittel erdacht, durch welche sie entweders solches abwenden, oder « demselben vorkommen können; in Erbauung ihrer Häuser oder Ställe auf den « Bergen pflegen sie auf die Lage wohl Acht zu geben, sie bauen nicht leicht an « dem Fuss eines gähen Berges, von dem sie befürchten könnten, dass von demsel- « ben eine Schnee- oder Grund-Lauwin abfallen könnte, sie bedienen sich der Vor- « sichtigkeit, dass sie ihre Häuser an solche Oerter setzen, da sie von einem klei- « nen dabey stehenden Hügel bedecket seyen, der den Fall und Gewalt der Lauwin « aufhebe oder breche. Sie glauben auch in Sicherheit zu seyn, wann zwischen ihnen « und dem Berge sich ein Wald befindet, der von der Lauwin nicht kan umgestür- « zet werden. Wer über den Gotthardberg reiset, der kan mit Verwunderung sehen, « wie in dem Urserenthal ob dem Dorf ein dreyeckigter oben zugespitzter Wald zu « sehen, der die Lauwinen, die auf das Dorf oder die nächst an dem Berge liegen- « den Häuser fallen könnten, zerschneidet und abhält, deswegen auch niemand, « bey grosser Strafe, denselben Wald beschädigen darf. Hin und wieder in solchen « Bergorten, da man den Einbruch der Lauwinen befürchtet, sieht man unten an « dem Berge dreyeckigte Mauren, derer spitziger Winkel gegen den gefährlichsten « Ort des Berges stehet, um die abfallenden Lauwinen zu zertheilen, und von den « Gebäuden abzuhalten, eine solche Vormauer ist zu sehen zu Davos in Pündten « über die mittlere Kirche, und ob dem Leuker-Bad in Wallis.

Citation d'une forêt dans la vallée d'Ursern (Saint-Gothard) qui préserve des chutes d'avalanches.

« Was die Reisenden betrifft, so bedienen sich dieselben verschiedener Mittel, damit « sie von den Lauwinen sicher durchkommen können; zu dem Ende räth man ihnen, « sich am Tage Morgens frühe auf die Strasse zu begeben, und eilends in gröster « Stille und Geschwinde fortzureisen, und zu mehrer Versicherung pflegen sie sich « aller Orte, wo sie durchpassieren, bei den Einwohnern anzumelden, und sich zu « erkundigen, ob und wo etwa Gefahr sey, und nach erhaltenem Berichte pflegen « sie Leute mit sich zu nehmen, die ihnen die gefährlichen Orte anzeigen. Sonst « pflegt man auch, um mehrer Sicherheit willen, in der Mitte des Thals, da man « keine Gefahr hat wegen den Lauwinen, eine wohl geladene Pistole loszuschiessen, « um durch den Thon denjenigen Schneeball, welcher leichtlich fallen könnte, in « Bewegung zu bringen, und von seinem Orte zu bewegen; in engen Strassen pfle- « gen sie Winterszeit, da man die Lauwinen zu befürchten hat, denen Pferden, so « Lasten tragen, die Glöcklein und Schällen zu verstopfen, damit durch den Thon « derselben keine Bewegung in der Luft erreget werde, und pflegt man den Rei- « senden so gar das Reden zu verbieten, weil man gläubt, dass auch durch dieses « eine Bewegung der Luft könnte verursachet werden. An verschiedenen Orten, son- « derlich in Pündten, siehet man neben den Bergstrassen Gewölber, die in den « Berg oder in die Felsen gemacht sind, in welche die Reisenden fliehen und sich « verbergen können, wann sie etwa eine Lauwin von dem Berge herkommen sehen, « da dann dieser daherfahrende Haufen Schnee darüber hinaus fährt, und die in « solchen Oertern sich befindenden Personen sicher und unbeschädiget bleiben.

« Man pfleget auch alle Reisende zu warnen, dass sie sich hüten, einer auch von ferne « fallenden Lauwin zuzusehen, weil dadurch ein so starker Wind erwecket wird, « dass Menschen, die solchem zusehen wollen, erstecket worden. »

Es würde uns nun zu weitläufig fallen, wann wir den Leser mit Beschreibung vieler Exempel, da durch die Schnee- und Grund-Lauwinen grosser Schaden geschehen, Menschen, Vieh und ganze Häuser, und kleine Dorfschaften bedecket worden, aufhalten wollten; Herr **Scheuchzer** hat sich in seinen *Naturgeschichten des Schweitzerlandes*, t. I, Blatt 136, die Mühe gegeben, aus den alten und neuen Geschichten viele Exempel anzuführen; es würde auch zu unsern Zeiten wenig dienen, wenn wir gleich dem Leser eine vollkommene Erzehlung von allem dem Schaden und Unglücke, so durch die Lauwinen verursachet worden, herschreiben würden.

FÜNFTE ABHANDLUNG.

Von dem Umkreis und den Grenzen der Helvetischen Eisberge.

Étendue et limites des glaciers de la Suisse.

Ich erinnere mich nicht bey einem von allen denen, so die Helvetische Historie beschrieben, oder die Naturgeschichten der Schweitz untersucht, von dem Umkreise der Eisberge, und wie weit sich selbige erstrecken, etwas gelesen zu haben, und so wenig als die Gelehrten, so die Erde samt ihren Städten und Ländern beschrieben, sich um die umbewohnten und einöden Oerter bekümmern, eben so wenig haben alle die, so den alten und neuen Zustand Helvetiens in Schrift verfasset, den Umkreis der Eisberge zu entscheiden sich die Mühe gegeben, und wo diese Beschreibung solches nicht von mir foderte, so wollte ich mich ganz gewiss des Exempels der vorhergehenden bedienen; es wird dem Leser aber nichts daran gelegen seyn, an welchem Orte der Schweitz wir mit dieser Untersuchung den Anfang machen, wir finden den Anfang der Eisberge in den äussersten Theilen unsers Schweitzerlandes, und ich wollte sagen, dass wir ihren Anfang in dem Canton Appenzell bey dem Berge, so man den *Gyrenspitz* nennet, bestimmen, wann wir die Folge derselben in den angrenzenden Gebürgen richtig finden könnten; es ist ganz gewiss, dass auf diesem Gyrenberge sich durch das ganze Jahr hindurch Eis und Gletscher befinden, das Beweisthum davon finden wir in Herrn **Walsers** *Appenzeller-Chronik*, die er vor wenig Jahren an das Licht gestellt. Seine Worte sind diese, Blatt 21: «Ob dem Hünerberglein gegen den Gyrenspitz ist der schöne «und grosse Gletscher oder Eisberg, so aber mit Schnee bedecket ist, und deswe«gen nach seiner Grösse nicht kan gesehen werden; dieser Eisberg ist ein von «etlich tausend Jahren her auf einander gefrorenes und verhartetes Eis, so auch in «dem allerheissesten Sommer nicht abgeht, sondern ganz hart wird, wie ein «Crystall. Es verlieret endlich die Eigenschaft des gemeinen Eises, dann es durch «die Länge der Jahre also erhärtet, dass, obschon mit Mühe ein Stück davon ab«geschlagen wird, es dennoch lange Zeit an der Sonne liegen muss, ehe es schmel«zen mag. In diesem Eisberge sind viele sehr tiefe Spälte und Schründe, die theils «gesehen werden, theils dann mit Schnee bedecket sind, und daher ist es auch «sehr gefährlich darüber zu wandeln. Aus einigen dieser Spälte höret man ein star«kes Brausen von fliessendem Wasser, das Wasser aber, so abfliesset, ist milch«weiss, und, nach vieler Meynung, gesund zu trinken.» Ich habe über diese Erzehlung nur diese Anmerkung zu machen, dass alles das, so wir vorher von der Vestigkeit des Eises in den Alpgebürgen gesagt, bevestiget wird, obgleich Herr **Walser** keine physische Proben angeführt; dass aber das Wasser, so von diesem Gletscher hervor läuft, ganz milchweiss ist, ist entweder der Erde, so aus weissem Laim bestehet, oder dem weissen Felsen und Stein, über welchen das Wasser seinen Auslauf hat, zuzuschreiben, wie von der sogenannten *weissen Lütschenen* in dem Grindelwalde bemerket worden.

Man könnte nun diesen sogenannten Gyrenspitz als den Anfang der Helvetischen Eisberge ansehen, wann derselbe nicht bald hernach durch andere kleinere Berge und Thäler abgeschnitten würde, und also von denen, so wir nun besehen werden, abgesondert ist. Wir gehen also weiter, den Ursprung und Anfang unserer Helvetischen Eisberge zu suchen, und ich vermuthe, mich nicht zu betriegen, wann ich sage, dass man ihn auf den hohen Bergen des Cantons Glarus finde, welche sich in Graubündten ziehen, und von dar in den Canton Uri, und endlich im Berngebiet ihr Ende erreichen: wir wollen diesen Schneebergen nachgehen, und also diesem unserm Eismeere seine Grenzen bestimmen.

Wir machen also den Anfang in dem Canton Glarus, da man verschiedene hinter einander stehende Schneeberge sieht, zwischen welchen das Eismer seinen Anfang nimmt, und dieses sind der sogenannte *Wiggis*, der *Glarnisch*, der *Schilt* und der *Tödiberg*, von welchen Herr **Tschudi** in seiner *Beschreibung des Glarnerlandes* sagt: «Diese Berge, sonderlich der *Tödiberg*, sind fast unersteiglich, und werden

Tschudi, *Description de la montagne et des glaciers du Tödi.*

« auch vor die höchsten in dem ganzen Schweitzerlande gehalten, wie sie dann ihr « weisses und allezeit mit Schnee bedecktes Haupt weit über alle Berge hervor « strecken. Auf diesen Alpgebürgen sieht man eine Cattung von altem und verlege- « nem, von vielen hundert Jahren her zusammen gebachenem Eis, so auch *Firn* ge- « nennet wird, es ist schön wie ein Crystall, und so hart als ein Stein, und wann « etwa ein Stück davon zur Sommerszeit herunter fällt, braucht es eine sehr lange « Zeit, ehe selbiges von der Sonnenhitze aufgelöset und zu Wasser werden kan. Die « benachbarten Urner und andere rühmen solches Eis als eine bewährte Arzney für « die rothe Ruhr. An etwelchen Orten muss man etwelche Stunden weit über solche « Eisberge gehen, dabey aber Sorge haben, dass man nicht unversehens in Kläcke « und Schründe falle, und darinn ohne Hülf versinke, wie ein gewisser Gems-Jäger, « so noch lebt, vor etwelchen Jahren auf der kleinern Alp in einen solchen Eis- « schrund unversehens gesunken, und seinen zweyen Gefehrten aus dem Gesichte « gekommen, doch endlich dnrch lange zerschnittene Riemen, da er schon bald « erstarret war, heraus gezogen worden. »

Glaciers des cantons de Glarus, Uri et Grisons.

Von dem Glarnisch gehen wir weiter den Eisbergen nach, die sich durch den Canton Glarus herunter gegen den Brunnwaldberg und den Canton Uri, und endlich von dar gegen das Bündtnerland ziehen, und alldort kömmt uns vor die sogenannte *Crisp-Alp*, welche in alten Urkunden *Crispa-Alta*, und daher *Cristalt* genennet wird. Dieser ist ohne Zweifel einer der höchsten Berge in der Schweitz, welcher zwischen dem Land Uri, dem so bekannten Urseler-Thal und Graubündten gesehen wird, und auch billich einer der grössten Eisberge von allen soll gehalten werden; man setzet auch insgemein in den Landkarten den Ursprung des vordern Rheins in den Fuss dieses Bergs. Auf den Seiten dieses sehr hohen Eisberges finden wir in dem Canton Uri den *Gotthardberg*, über welchen der gewohnte Weg dieser und aller angrenzenden Orte ist, so man gegen Italien reiset. Nicht weit davon finden wir den Ursprung des *Tessinflusses*, der gegen Italien läuft, und bey den Historieschreibern *Ticinus* genennet wird; wir gehen dieser Reihe von Bergen weiter nach, und finden, dass uns dieselbe ferner zwischen dem Canton Uri und dem Palenzer-Thal hinleitet, und bei Anfang dieses Thals scheidet sich dieses hohe Gebürge in zwey Aerme, zwischen welchen das sogenannte *Palenzer-Thal* lieget: wir gehen aber demjenigen nach, welcher weiter zwischen dem Urnerland und dem Palenzer-Thal fortrücket, bis man siehet, dass sich dieses hohe Gebürge gegen das Ende des Urnerlandes gleichsam in einen Bogen zieht, und hernach auf der Abendseite dieses Cantons wieder zurücke gehet, und also gegen den Ursprung des *Rhodans* und den *Grimselberg* gegen das Berngebiet sich ausdehnet, und von da an sich in gleicher Höhe zeiget, bis dass er zwischen dem Berngebiet und dem Wallislande bey dem Lauterbrunnen sein Ende erreichet. Will sich nun jemand die Mühe geben, und in der grossen Landkarte von der Schweitz, in deren die Alpgebürge mit Fleiss und Sorgfalt aufgezeichnet sind, diesen Eisbergen nachgehen, die oft drey und auch vierfach hinter einander stehen, und das darauf ruhende Eismeer einschliessen, so wird man leichtlich finden, dass sie ein Stück Land von 40 Stunden durch ihre bald auf diese, bald auf jene Seite weit ausschweifende Lage ausmachen.

Les glaciers de la Suisse sont une véritable mer de glace, qui a été placée sur les montagnes par le créateur afin de purifier l'air et pour alimenter toute l'Europe de fontaines et de fleuves.

Wir haben hier Gelegenheit, unsern Satz, welcher in der ersten Abhandlung bald von Anfang geleget worden, zu bevestigen; er lautet also: *Die Helvetischen Eisbergen sind nichts anders als ein wahrhaftes und in allen Stücken vollkommenes Eismeer, welches von dem mächtigen und weisen Schöpfer auf diese hohen Berge gesetzet worden, damit dadurch die Luft der angrenzenden Oerter gereiniget, und die Schweitz samt noch etwelchen andern Ländern Europæ mit Brünnen und Strömen versehen und bewässert würde.* Dieser Satz wird verhoffentlich nicht besser bewiesen, als wann wir sehen werden, dass alle Flüsse und Ströme, die von etwelcher Grösse sind, aus diesen Eisbergen entspringen; es würde uns zu weit führen, wann wir dieselbe alle ihrer Lage und Ursprung nach erzehlen wollten, der Leser wird sich verhoffentlich zur Besteifung unsers angenommenen Grundsatzes vergnü-

gen, wann wir beweisen werden, dass viele grosse Flüsse ihren Anfang von diesen Bergen haben. Wir stehen stille bey dem Ursprunge des *Rheins*, dessen Anfang die alten Erdbeschreiber bey dem Berg *Adula* setzen[1]. Es ist aber wohl zu beobachten, dass dieser Berg, nach dem Begriffe der Alten, sich viel weiter erstrecket, als das, so in den neuern Zeiten unter diesem Namen bekannt. Nach den Alten umschränkte diess Gebürge die Rhetier und die Lepontiner, das ist, die Bündtner und die Walliser, so dass nach der Länge dasselbe mehr als vier starke Tagreisen in sich hielte. In den spätern Zeiten führet diesen Namen alles, was sich von dem Gotthardsberge bis an das Jovische Gebürge erstrecket, und darum haben auch seine Theile und Absätze unterschiedliche Namen, als der Urseler, Septimer und Luckmanier. Der Rhein aber ziehet seinen Ursprung von drey verschiedenen Quellen, daher er auch in den vordern, mittlern und hintern abgetheilt wird. Herr **Scheuchzer** hat in seinen *Bergreisen*, Theil III, Blatt 97, das gleiche beobachtet, seine Worte sind diese: « Von dem Crispalt kömmt der vordere Rhein, von dem Luckmanier der mittlere, und von dem St. Bernhardin der hintere. Einige lassen den mittlern aus, und gedenken allein der übrigen; wann wir der gemeinen in Bündten üblichen Sprache nachgehen wollen, so finden wir bald unzehlich viele Bäche und kleine Ströme, die sie Rhein heissen; da dann anzumerken, dass in der sogenannten Romanischen Sprache, mit dem Namen Rhein, *Rhen*, betittelt werden, bald alle Bäche, sie mögen liegen wie sie wollen, und in diesem Verstande mag der Rhein gar wohl seinen Namen herhaben von dem Griechischen Worte Ῥέω, fliessen[2]. Der mittlere Rhein entspringt auf dem Berge Luckmanier, der auch ein Theil der *Adulæ* ist, von welchem in das Thal Mariæ viele Bächlein zusammen fliessen, einerseits zwar in einen Arm des Tessins, anderseits in den Rhein, indem bald ob dem Hospitale St. Mariæ sich von einer entsetzlichen Höhe ein Bach herab stürzet; und wir haben wahrgenommen, dass des mittlern Rheins Ursprung gezeiget wird an dem Orte, der deswegen *il Principio del Rheno in prato secco* genennet wird, auch haben wir gesehen, wie die meisten Bäche durch das ganze Medelserthal ab, in den Mittel-Rhein sich ergiessen, und alle den gleichen Namen hahen. Dieser mittlere Rhein, nachdem er den Weg von ungefehr 9 Stunden durch das Medelserthal gemacht, vereiniget sich mit dem vordern Theile bey dem berühmten und sehr alten Benedictiner-Kloster Disentis; der vordere entspringt in dem hohen Gebürge *Crispalt* genennet, welches ein Arm des Gotthards ist, und an die Urseler grenzet; derjenige Ort, da der vordere Rhein seine Quelle hat, wird genennt *Cima del Paduz;* es mischen sich aber bald so viele Bäche von den Bergen darein, dass er bald ziemlich gross ist, und nachdem er ziemlich angewachsen, so fliesset er fort, bis er, wie schon bedeutet, bey Disentis mit dem vordern sich vereiniget. » Es würde uns aber zu weit

Sources du Rhin.

[1] **Cellarius** beweiset in seiner *Geograph. Antiq.*, t. I, p. 535, dass schon die Alten den Ursprung des Rheines diesem Berge zugeschrieben, seine Worte sind diese: *Ipsi autem fontes Rheni sunt in Adula, at Strabo illam partem Alpium*, μέρος τῶν Ἀλπεων *vocat*. **Cluverius** hat auch nichts anders davon geschrieben, und diess kömmt überein mit dem, so **Cæsar** sagt, lib. IV, cap. 10.

[2] Es ist allerdings vermuthlich, Herr **Scheuchzer** sey in der Abstammung dieses Wortes wohl begründet, und darum mache ich ganz kein Bedenken, demselben beyzustimmen, und die Ursache davon ist diese: Es ist eine Wahrheit, die keinen Widerspruch leidet, dass eine sehr grosse Anzahl der ältesten Benennungen der Œrter in der Schweitz von Griechischem Ursprunge sind. **Wolfgang Lazius** hat in seinem Werke *De Migrationibus Gentium*, p. 25, sich die Mühe gegeben, eine grosse Anzahl Wörter, die annoch in der deutschen Mundart bis auf diesen Tag bey den Schweitzern und auch den angrenzenden Völkern üblich sind, aufzusuchen, und obgleich viele sehr zweifelhaft sind, so ist doch an dem Tage, dass verschiedene wegen ihrer Ähnlichkeit ihren Ursprung nicht verleugnen können. Ich habe auch darüber gebürende Nachforschung gemacht in meiner *Oration de Antiqua Helvetia Græcissante*, welche zu lesen in der *Tempe Helvetica*, t. I, p. 1 etc. Eine kürzere Untersuchung davon habe eingerückt in das erste Capitel des Werks, so den Namen trägt: *L'état et les délices de la Suisse en forme de Relation critique*, t. I, p. 4. Man findet aber nicht nur in der Schweitz viele alte Griechische Benennungen der Städte, der Dörfer, der Flüsse und Berge, sondern auch in der gemeinen Landsprache selbst Die Worte *Pagi*, *Γεῶν*, Burgen, und andere mehr, sind nach ihrem Ursprung in der Griechischen Sprache zu finden.

von unserm Vorhaben abführen, wo ich den Leser länger von dem Ursprunge dieses Flusses und der verschiedenen Oerter, da seine ersten Quellen gezeiget werden, aufhalten wollte. Doch aber, ehe wir den Rhein verlassen, so ist nöthig zu dem Beweis unsers Vorhabens zu bedeuten, dass noch andere ziemlich grosse Flüsse sich in den Rhein werfen, ehe er aus den Helvetischen Grenzen abscheidet, und damit man dem Leser nicht beschwerlich falle, so will ich nur von der *Reuss* und der *Aare* reden, diese zwey grosse und schifreiche Flüsse haben gleichfalls ihren Ursprung aus den Eisbergen. Die Reuss, latin *Ursa* genennt, entspringt auf dem hohen Gotthard, auf welchem ein See zu finden, in welchen verschiedene Bäche von den angrenzenden Gipfeln der Berge fallen; dieser See, so etwa eine Stunde lang ist, liegt, obwohl auf einem hohen Berge, dennoch, in Vergleichung der herumstehenden hohen Spitzen der Alpen, in einem Thale, so dass er von der Höhe ganz schwarz scheinet; dieser See ist allezeit mit Wasser angefüllt, da hingegen alle See auf den hohen Bergen, wie der Daubensee auf dem hohen Berge, da man von Thun in das Wallisland gehet, nur in der Sommerszeit Wasser fasset. Aus diesem See fliesset das ganze Jahr hindurch die Reuss, und nachdem sie den Berg hinab gefallen, kömmt sie in zweyen Stunden gen Hospital, welches Dorf mitten in dem Urserenthale liegt, daselbst vereiniget sich mit der Reuss ein anderer grossen Zufluss von Wasser, der von dem Berge *Furca* kömmt; es wäre weitläuftig zu beschreiben, wie die Reuss an verschiedenen Orten über Klippen und Felsen herunter fället, so dass es dem Auge einen so zierlichen Wasserfall vorstellt, als nur in der Wellt kan gefunden werden. Herr **Scheuchzer** hat in seinen *Naturgeschichten des Schweitzerlandes* sich die Mühe gegeben, so wohl den Ursprung der Reuss, als auch ihren Lauf durch Berge und Thäler zu beschreiben, t. III, Blatt 39. Die Reuss vereiniget sich unweit Brugg mit dem Aarfluss und verliert auch alldort ihren Namen.

Source de la Reuss.

Source de l'Aar.

Die Aare, latin *Arola*, entspringt aus dem Grimselberge, so da ist ein Anfang der Furken. Herr Professor **Scheuchzer** steht zwar in seiner *grossen Helvetischen Landkarte* in den Gedanken, man könne den Ursprung dieses Flusses unweit dem sogenannten Wetterhorne hernehmen, von dar ein Bach sich gegen den Grimselberge zieht, und sich mit einem andern vereinbaret, den man bisher für den Anfang des Aarflusses gehalten, dem sey aber wie ihm wolle, so ist ganz gewiss, dass die Aare in dieser Gegend ihren Anfang nimmt, will man etwas weiter gehen, so wollen wir deswegen mit niemand streiten. Die Aare empfängt von ihrem Anfange weg, ehe sie sich in den Brienzersee ergiesst, verschiedene Bäche und wilde Bergwasser, aus dem Brienzerse fliesset sie in den Thunersee, und nachdem sie durch das Berner- und Solothurnergebiet hindurch geloffen, so vereiniget sie sich mit dem Rhein bei Coblenz, da sie dann auch mit ihrem Gewässer den Namen verlieret.

Es wird aber unser angenommener Satz, dass unsere mit Eis und Schnee bedeckte Berge durch das lange Thal, so wir beschreiben, ein vollkommenes Eismeer sey, aus welchem nicht nur die Schweitzer, sondern auch andere angrenzende Länder mit Wasser und Brünnen versehen werden, noch mehr bekräftiget werden, wenn wir noch den Ursprung des *Rhodans*, so sich in Frankreich, und endlich in das Mittelländische Meer ergiesset, und des *Tessins*, der gegen Italien fliesset, mit wenigem beschreiben werden.

Source du Rhône.

Der *Rhodan*, sonst auch die *Rhone* genannt, ist einer von den grössten und bekanntesten Flüssen in Europa. Er hat seinen Ursprung auf dem Berge *Furca*, welcher von den Alten *Furca*, und auch *Bicornis* genennet wird, ohne Zweifel von den zwey hohen Spitzen, welche auf dem höchsten Gipfel desselben erscheinen, und von weitem gesehen werden. Dieser Berg befindet sich in dem obersten Theile des Wallisserlandes, und aus seinem Busen entspringt nicht nur der Rhodan, sondern auch die Aare, wie wir gesehen, nur mit dem Unterscheide, dass auf der Seite, da die Aare hervor läuft, der Grimselberg seinen Anfang nimmt. Ich würde ohne Zweifel dem Leser verdriesslich fallen, wann ich alles hersetzen wollte, was die Alten, als *Strabo*, *Polybius*, *Plinius*, *Solinus*, *Pomponius Mela*, und *Ammianus Marcellinus*,

darüber gesagt. Der gelehrte **Josias Simler** hat in seinem Buche, so er unter dem Namen *Valesiæ descriptio* herausgegeben, Lib. I, p. 10, dieses weitläuftig untersucht. Es ist ganz gewiss, dass die gelehrten Schweitzer, so in den neuern Zeiten gelebt, und mit allem Fleiss die Sache untersucht, und auf dem Orte selbst alle Nachforschung gemacht, uns bessere und gewissere Erzehlungen darüber geben können, als die Alten, welche von allerhand Menschen ihre Erzehlungen genommen, den Ursprung aber niemahls gesehen. Der bekannte Schweitzerische Geschichtschreiber **Stumpf** giebt uns in seinem eilften Buche, Cap. 4, nachfolgende Beschreibung: «In dem Berge Furca, auf der Seite gegen Niedergang, «entspringt der Rhodan, sein Ursprung wird genennt der Rhodanbrunne, *Fons «Rhodani*, er empfängt aber sein Wasser nicht nur aus natürlichen Brunnquellen, «sondern aus den Eisbergen und Gletschern, welche, obgleich sie nimmer gar «verschmelzen, dennoch immer Wasser geben.» Es hat sich der schon oft belobte Hr. **Joh. Jacob Scheuchzer** in seinen *Naturgeschichten des Schweitzerlands*, t. III, Bl. 101, alle Mühe gegeben, den wahren Ursprung des Rhodans auf das gewisseste zu erkundigen, und nach diesem zeiget er, wie auch dieser Fluss Ursprung von den Eisbergen habe. Seine Worte sind diese: «*Der Rhodannbrunne*, «*so aus den Gletscheren des Berges Furca hervor fliesset, ist erstlich eine Berg-«quelle, die in einer kleinen Entfernung von drey Orten hervor fliesst, bald aber «ihr Crystall- lauteres Wasser mit den milchweissen Gletscher-Wassern vermischet, «und also die eigentliche Urquelle des Rhodans ausmachen.»*

Source du Tessin.

Es ist in dieser Abhandlung nur noch zu bemerken, dass auch der Tessin von eben diesen Eisbergen seinen Ursprung nimmt; Hr. Professor **Scheuchzer** beschreibet uns denselben mit nachfolgendem in seinen *Naturgeschichten*, t. III, Blatt 95: «Tessin, *Ticinus*, ein namhafter Fluss, welcher der Reuss entgegen gegen Mittag «in Italien fliesset, nimmt seinen Ursprung auf dem Gotthard von zweyen Seen, «welche unferne von den Capucinern liegen, und eine kleine Stunde von dem Ur-«sprunge der Reuss, von dieser Urquelle läuft dieser Fluss Sommer und Winter den «Berg hinab, oft unter Schnee und Eisbrücken hindurch durch viele krumme Wege «in das Livinerthal. Es gedenken unsere Scribenten dieser einigen Quelle des Tes-«sins, ich habe aber auf meiner Bergreise mehrere gefunden, welche, wann sie «nicht vornehmer als die Gotthardischen, doch verdienen, neben diese in gleiche «Linie gesetzet zu werden, so wohl in Ansehung ihrer Höhe, als der Menge der «Wasser, dann die zweite liegt auf der Abendseite des Gotthards, auf dem Berge «Pettine, allwo ein namhafter Bergsee, *Lago del Pettine*, und andere zu sehen, «von welchem See aus und nicht ferne von Airol in den Tessin einfliesset. Die dritte «Quelle giebt auch ein Bergsee, *Lago della Sella*, aus welchem auch ein Arm des «Tessin durch das zitternde Thal, *Valle Tremola*, bey Airol in den Tessin fliesset. «Die vierte Quelle haben wir gesehen auf dem Berge Luckmanier an gleichem Orte, «da der mittlere Rhein entspringt.

«Nachdem nun der Tessin mit vielen Wasseren versehen, setzet er seinen Lauf fort «gegen Mittag durch das Livinerthal, allwo das grosse Zollhaus, Faido, Pfayt, von «hier geht er fort, bis dass er endlich bey Magadino dem *Lago majore* seine Wasser «übergiebt. Den Ausfluss des Tessins aus diesem grossen See, und seinen weitern «Fortgang bis an das Mittelländische Meer, überlassen wir den Heeren Italienern zu «beschreiben.»

Ich mache nun aus dem, so in dieser Abhandlung angebracht worden, diesen Schluss auf meinen Satz, dass, weil alle Flüsse der Schweitz, ohne einige Ausnahme, aus den Eisbergen nicht nur ihren Ursprung, sondern auch ihren Wachsthum haben, so bleibe es ganz gewiss, dass unsere Eisberge ein Eismeer seyen, aus welchem nicht nur unsere häufige Brunnquellen in den Thälern, sondern alle Flüsse, so aus der Schweitz in Teutschland, Frankreich und Italien fliessen, ihren Ursprung und Zusatz bekommen. Und wo man sich nur einen Augenblick die Mühe geben will, auf der Landkarte die Flüsse zu betrachten, die sich in der Schweitz befinden, nnd daraus

fliessen, und wie gross dieselben seyen, ehe sie die Schweitz verlassen, so kan leicht abgenommen werden, dass solches nicht geschehen könnte, wo nicht ein solcher Behalter der Wasser in der Schweitz gefunden würde, der ihnen diesen Zufluss in so reichem Maasse schenken kan.

SECHSTE ABHANDLUNG.

Glaciers de la Savoie. Relation d'un voyage entrepris par des anglais, pour visiter les glaciers de Chamounix en 1741,

Von den Savoyischen Eisbergen und Gletschern.

Es hat sich vor wenig Jahren eine Gesellschaft von Engelländern, die sich eine Zeitlang in Genf aufgehalten, wie auch von etwelchen Gelehrten dasigen Orts zusammen gethan, und die Reise zu den Savoyischen Gletschern unternommen. Nach ihrer Zurückkunft haben diese Herren ihre Reisbeschreibung zu Papier gebracht, und was sie merkwürdiges gesehen, mitgetheilt.

Es wird verhoffentlich dem Leser nicht unangenehm seyn, wann wir die Beschreibung dieser Savoyischen Eisberge, welche von den Schweitzerischen nicht weit entfernet, zugleich übergeben, man wird daraus sehen, dass dieselben eine gleiche Beschaffenheit haben mit denen, so wir bisher beschrieben haben, der Unterscheid besteht nur darinn, dass die Schweitzerischen von einem weit grössern Umfange sind, als diese, sie stossen an die Grenzen des Wallislands auf der einten Seite, anf der andern aber an den Flecken Chamounis, so an dem Arvenflusse liegt. Die ganze Beschreibung dieser Eisberge ist in der Form eines Briefs an einen Freund entworfen.

Mein Herr.

Sie begehren eine Beschreibung der Reise, so ich mit etwelchen Freunden zu den Savoyischen Eisbergen gemacht, ich mache mir ein Vergnügen, dieselbe dem Herrn mitzutheilen; ich werde mich aber der Kürze und Einfalt befleissen, obschon verschiedene Dinge und zierliche Merkwürdigkeiten der Natur von einer recht poetischen Feder sollten beschrieben werden, und werde mich vergnügen, wann ich dem Herrn einen treuen und ohne Kunst geschriebenen Entwurf unserer Reise, samt den Anmerkungen, so wir gemacht, werde übergeben können. Unsere Reise war beschwerlich und auch oft gefährlich, dennoch aber gereuet uns nicht, solche unternommen zu haben, und die Vergnügung, so wir haben, machet, dass wir nun leichtlich die Beschwerlichkeiten vergessen, die uns in der Besteigung der Eisberge aufgestossen. Ich hatte schon lange Zeit ein Verlangen diese Eisberge zu besehen, da ich aber niemand finden konnte, der mit mir diese Reise unternehmen wollte, so musste ich auch dieselbe unterlassen. Da aber im Jahre 1741 ein Engelländer sich zu Genf befunden, Namens **Pocock**, der schon Egypten und andere Morgenländische Oerter durchreiset, fand ich Gelegenheit, meiner Neugierigkeit ein Genügen zu leisten. Dieser Herr verlachete alle die, so sich wegen der vorgestellten Beschwerlichkeit der Reise wollten abhalten lassen, diese Eisberge zu besehen, und da derselbe samt mir den gewissen Vorsatz genommen, unserer Neugierigkeit ein Genügen zu thun, so fanden sich verschiedene Freunde, die sich zu unserer Parthey geschlagen. Man verlachete durchgehends dieses Unternehmen, weil man uns versicherte, wir würden keine der Gemächlichkeiten alldort finden, durch welche wir unsere Reise vollführen könnten; wir nahmen zu diesem Ende zwey Lasthiere mit uns, welche wir mit einer Zelte und verschiedenen Dingen, so zu dem Mundvorrathe nöthig waren, beladen, und wir fanden hernach, dass man uns die Reise beschwerlicher gemacht, als sie an sich selbst war. Wir nahmen auch verschiedene mathematische Instrumente mit uns, die Höhe der Berge abzumessen, und verschiedene Anmerkungen zu machen. Nach diesem trat die Gesellchaft, so aus 8 Personen bestuhnde, die Reise an den 19ten Tag Brachmonat 1741, und *unsere Bediente waren mit Flinten versehen, damit wir uns gegen allen Anfall in Gegenwehr setzen könnten.* Diese Gesellschaft stellte mit dem Gefolge eine *Caravane*, die durch ein unsicheres und halb unbewohntes Land reiset, vor: wir machten den ersten Tag nicht mehr

Un anglais, nommé **Pocock**, qui avait voyagé en Égypte, organisa une excursion en 1741 pour visiter les glaciers de Chamounix.

Départ le 14 juin 1741. Huit personnes. Les domestiques munis de fusils pour se défendre contre toute attaque.

als vier Stunden, die aber allem Ansehen nach mit einem sehr langen Stab abgemessen waren; wir befanden uns an dem Fuss eines hohen Bergs, der *Mock* genannt wird, zu der Seite sahen wir einen Fluss, der die Arve geheissen wird. Die Herberg, in deren wir uns befanden, war so beschaffen, dass wir uns nicht sonderbar darüber zu beklagen hatten. Den folgenden Tag machten wir uns bey anbrechender Morgenröthe auf den Weg, wir passierten über den Fluss, und die Verschiedenheit der Thäler und der Berge stellte uns eine Landschaft vor, die sehr angenehm in das Gesichte fiel, von diesem Orte kamen wir an den Flecken so man *Clüse* heisset, allwo wir bey 2 Stunden lang durch ein angenehmes Thal unsere Reise fortsetzten, wir sahen mit Vergnügen von der Höhe der steilen Felsen Crystall- lautere Bäche in die Arve fallen, unter welchen einer von sonderbarer Zierlichkeit war, den man nennet le *Nan d'Arpentas*, dieses ist ein grosser Bach, der von einem sehr hohen Felsen in die Tiefe fällt.

1er jour: On prend gite dans une auberge à la base de la montagne appelée le *Mock*, au bord de l'Arve.

Nachdem wir nun bey 3 Stunden weit von Clüse zurücke geleget, langten wir an bey dem Ort, welches *Pont de St. Martin* genennet wird, und *Sallanches* gegen über steht; wir lagerten uns in einer schöner Wiese, und da fanden wir unsere Speise so wir mit uns genommen, sehr schmackhaft, weil der zurücke gelegte Weg uns Hunger und Durst verursachet hatte.

2e jour: Passé par Cluse et campé au pont Saint-Martin, vis-à-vis de Sallanches.

Hier muss ich bemerken, dass Herr **Pocock** eine Arabische Kleidung mit sich genommen hatte. In der Zeit, da unsere Bediente beschäftiget waren, die Mittagsmahlzeit zuzurüsten, zoge dieser Herr seine Arabische Kleidung in der Herberg an. Er kam zu uns in die Wiese, da wir uns gelagert hatten, und in dem ersten Anblicke kannten wir denselben nicht, so bald wir aber unsern Freund erkennet, führten wir denselben mit sonderbaren Ceremonien in die Zelte, *und stellten eine Wacht bey dem Eingange derselben, welchen zwey Bediente mit entblössten Schwertern bewahren mussten.* So bald war dieses nicht geschehen, so erfüllte diese Neuigkeit den ganzen Flecken; alle Einwohner kamen, diese Geschichte zu besehen, und die verschiedenen Urtheile, so man von uns und diesem vermeinten Morgenländer führte, belustigte uns ungemein.

A l'entrée de la tente furent placés deux domestiques munis de sabres.

Nach der Mittagsmahlzeit begaben wir uns wieder auf den Weg, der sehr rauh und steinicht war. Wir sahen uns gezwungen, über verschiedene Bäche und Waldwasser, die von den Bergen in das unten gelegene Thal fallen, mit Gefahr durchzugehen, bis wir endlich in einem schlechten Dorfe *Servotz* genannt, anlangten, allwo wir unser Nachtlager zu nehmen gezwungen waren, und da wir aus Mangel der Herberg unsere Pferde an Pfähle durch die Nacht anbinden mussten. Wir hatten unsern Küchenvorrath mit uns genommen, deswegen wir die Abendmahlzeit nach gutfinden konnten bereiten lassen. Unser Lager war in frischem Stroh in der Scheune. Des Morgens begaben wir uns bey anbrechendem Tag auf den Weg, wir mussten durch den sehr steinichten Fuss des Berges durchreisen, und nachdem wir endlich ein langes Thal erreichet, so sahen wir von ferne die Eisberge. Wir setzten auf diess die Reise weiter fort, bis in das Dorf *Chamoigny*, so an der Arve liegt, wir sahen alldort die Probstey, so den Domherrn von Sallanches zugehöret.

Campement de nuit à Servotz.

3e jour: Arrivée à Chamounix.

Wir ruheten etwelche Stunden in der Herberg, und besprachen uns mit den Einwohnern von den Eisbergen uud Gletschern, so wir vor uns sahen, und die sich uns nicht anders als weisse und glänzende Felsen vorstellten. Wir befragten die umstehenden Bauren, ob man diese Eisberge besteigen könnte? Man beschrieb uns aber diese Reise nicht nur als etwas sehr gefährliches, sondern auch für Leute, wie wir waren, als unmöglich, weil, nach ihrem Vorgeben, sich niemand auf diese Berge wagete, als die, so Crystall graben, oder Steinböcke suchen wollten. Alle diese Schwierigkeiten, die man uns vorstellte, waren nicht stark genug, uns von der Fortsetzung der Reise abzuhalten. Wir nahmen verschiedene Bauren des Orts mit, die uns die Wege anweisen und die nothwendige Speise und Trank tragen mussten. Diese nahmen alle Nothwendigkeiten mit sich, des Nachts Licht und Feuer zu machen, falls wir wegen Mattigkeit auf den wilden Bergen zu übernachten würden gezwungen seyn.

Départ pour visiter les glaciers, en compagnie de guides de la localité.

Wir machten an dem Fusse des Berges ein Gesetz, dass wir in guter Ordnung und sehr langsam den Berg besteigen wollten, und auch dass die, so leichter als die andern den Berg hinauf gehen könnten, sich niemahls von der Gesellschaft trennen sollten. Wir giengen also nach und nach den Berg hinauf, und so oft als einer matt war und ruhen wollte, so mussten alle übrige sich mit ihm eine Zeitlang zur Ruhe setzen. An dem Fusse des Berges mussten wir durch einen sehr engen und steilen Weg durch einen Tannenwald gehen. Nachdem wir denselben zurücke gelegt, so geriethen wir endlich in eine Wiese, die aber mit vielen grossen Steinen, die von dem Berge herunter gefallen waren, fast verwüstet war.

Hier fienge sich an ein sehr schmaler Weg zu zeigen, der nicht nur sehr steil, sondern mit Steinen bedeckt war, dass wir ohne Hülfe langer mit Eisen bewafneter Stecken denselben nicht hätten zurücke legen können; wir sahen verschiedene Oerter, die durch die Schnee- und Grundlauwinen waren bedeckt worden.

Après quatre heures de marche nous nous trouvâmes sur une hauteur à proximité des glaciers. L'aspect de ces glaciers rappelle les mers de glace du Grœnland. Qu'on se figure une mer agitée par des vagues et qui gèle instantanément, et vous aurez l'image assez exacte que présentent les glaciers.

Nachdem wir über 4 Stunden lang mit grosser Mühe den Berg bestiegen, so befanden wir uns auf der Höhe desselben, allwo wir mit grösstem Vergnügen nicht nur verschiedene Thäler, sondern auch entfernte Oerter betrachten konnten. Der Vorwurf, so wir vor Augen hatten, war zierlich. Wir sahen zugleich in die angelegenen Gletscher, ob derer Betrachtung wir uns eine Zeitlang aufgehalten, derer Beschaffenheit aber und Pracht zu beschreiben mir unmöglich ist. Mich bedünkt, die Beschreibung, welche die Reisenden von dem Eismeer in Grönland geben, habe eine grosse Gleichheit mit diesen Eisbergen. *Man stelle sich vor ein Meer, so durch starke Wellen ungestümm gemacht ist, und plötzlich zugefrieren könnte, so wird man sich einen nicht unebenen Begriff von diesen Eisbergen machen.* Diese Gletscher befanden sich in drey Thälern, welche nach ihrer Lage den Buchstaben Y vorstellen, und derer unterster Theil sich gegen das sogenannte *Val d'Oste* erstrecket, die übrigen gehen durch zwey Thäler gegen das Thal von Chamoigny; der Ort, da wir den Berg bestiegen, war die Höhe zwischen diesen zweyen Thälern; so weit als wir ohne einen Compas bemerken konnten, liegen diese Gletscher zwischen Mittag und Mitternacht; diese Thäler, obschon sie in sehr hohen Bergen liegen, sind mit andern noch weit höhern Bergen umgeben, die aber ganz bloss stehen, und die weder mit Kraut oder Gestäude, noch mit Schnee bedecket sind. Doch sind etwelche auf der Seite gegen Mitternacht, die Schnee und Eisberge sind, und, nach dem Angeben der Einwohner, so beschaffen, dass weder Gemse noch Steinböcke auf denselben wohnen können.

Wir haben uns von der Natur und der Beschaffenheit dieser Berge erkundiget, und man versicherte uns, dass die Crystallgraber öfters in dem Augstmonat an den Orten, da der Schnee abschmelzen kan, solche besuchten, und hin und her auf den Boden schlügen, und so sie einen Ort entdeckten, von dem sie durch das Schlagen urtheilen könnten, dass eine Höhle darunter wäre, so glaubten sie, dass Crystallen darinn verborgeu lägen[1], und wo sie hernach in die Tiefe graben, so fänden sie öfters Crystallen, die entweder in ihrem Anfang oder mehrerer Vollkommenheit sich befinden; es fiel uns aber unmöglich, diese Oerter zu besteigen, weil sie noch nicht von dem Schnee und Eis entblösset waren, welches geschehen wäre, wo wir die Reise noch etwelche Wochen später angetretten hätten.

Dieses Eisthal, in welchem wir uns befanden, erstreckte sich so weit, als unser Gesicht reichen konnte, die auf beyden Seiten gelegenen hohen Berge machten, dass

[1] Man hat aus langer Erfahrung beobachtet, dass in keinem Lande mehr und grössere Crystallen zu finden, als in den Alpgebürgen. Die Einwohner haben verschiedene Wahrzeichen, aus welchen sie abnehmen, wo der Crystall zu finden. Wir wollen selbige hier nicht berühren, sondern verspahren davon zu reden, weil Herr Doct. **Cappeler** in seiner *Beschreibung von dem Grimselberg* in nachfolgendem Capitel dieses weitäuftig abhandelt. Nur diess ist zum Verstande der Worte zu sagen, dass der Crystall allezeit gefunden wird in Gewölbern, die in sehr harten Felsen sind, da findet man insgemein eine ziemliche Menge in einem sehr zarten und fetten Laime, die Helvetischen Crystallgraber nennen solche Oerter *Keller*, daher, wenn der Ort nicht tief liegt, man es thönen höret.

wir so gewiss nicht wissen konnten, wie breit dieses Eisthal sey, es bedünkte uns aber etwa drey Viertelstunden breit zu seyn; als wir aber wieder den Berg herunter gehen wollten, so fanden wir viele Schwierigkeiten; der Berg war mit vielem Sand und kleinen Steinen aller Orte bedecket, so dass wir keinen vesten Fuss setzen konnten; es war nicht schwer von dem Weg, so den Berg hinunter führte, auf das Eis zu gehen, aber da war es nicht nur beschwerlicher, sondern sehr gefährlich. Wir fanden aller Orte grosse Spälte in dem Eise, die sehr tief waren; etwelche waren nicht mehr dann ein paar Schuhe breit, andere aber breiter; die, so als Wegweiser mit uns gekommen, versicherten uns, dass schon öfters Crystallgräber darein gefallen, und also elend ihr Leben verloren hätten. Diese Spälte bleiben nicht allezeit die gleichen, öfters stösset das Eis wieder zusammen, und also eröffnen sich dann andere, und man versicherte uns, dass das Eis in diesem grossen Eisthale sich öfters in einer grossen Bewegung befinde, welches die am besten wüssten, so oft von einem Berg auf den andern über die Fläche des Eises den Weg machen wollten. In der Zeit, da wir den Berg hinauf giengen, höreten wir oft ein starkes Getöse, gleich als wann es donnerte, und die Geleitsmänner bezeugten uns, dass dieses daher komme, dass die Fläche des Eises an etwelchen Orten Spälte geworfen, davon dieses grausame Krachen entstanden, da wir aber nichts dergleichen gehöret in der Zeit, da wir den Berg hinunter gestiegen, so kan ich nicht für gewiss entscheiden, ob man uns die Wahrheit vorgegeben, oder ob der Berg und die *Eislauwinen*, die sich von den Gipfeln der Berge losgerissen, und mit starkem Getöse in die sich darunter befindenden Thäler gestürzet, dieses Getöse erwecket; doch kam uns dieses Vorgeben der Bergeinwohner nicht unwahrhaft vor, weil aus den Grönländischen Reisbeschreibungen bekannt, dass, so oft zu gewissen Zeiten das Eis von einander bricht, solches auch mit grossem Krachen und Getöse zu geschehen pflegt. Eben diese Leute wollten uns bereden, dass die Hexen auf diesen Eisbergen ihre Zusammenkünfte und Tanzplätze hätten; dieses Vorgeben kam uns, obwohl lächerlich, doch nicht seltsam vor, dann wo bey den Leuten, wie an diesen Orten, eine grosse Unwissenheit herrschet, so erfindet der Aberglaube solche Dinge, die bey allen Vernünftigen schon längst als unbegründete Kinderfabeln belachet worden; weit wahrscheinlicher aber kam uns vor, als man uns berichtet, dass die *Steinböcke oft auf diesem Eis in ziemlicher Anzahl von fünfzehen und mehr bey einander gesehen würden.*

[1]Wir sahen keine, wir sahen Gemse, auf welche wir auch etwelche Schütze losge-

Bouquetins, On nous a assuré que l'on voit souvent des troupes de bouquetins nombreuses, composées de 15 individus et plus.

[1]Derjenige Ort von Savoy, in welchem sich die Eisberge und Gletscher befinden, ist der wahrhafte Aufenthalt von den *Steinböcken*, die in der Welt nirgends als bey den höchsten Eisbergen gesehen werden. Daher auch **Plinius** in seiner *Hist. der natürlichen Dinge*, Buch VIII, Cap. 79, recht sagt: Dass sie nirgends als auf den Alpen gefunden werden. In den Zeiten unserer Altvordern waren die Steinböcke in der ganzen Schweitz, so weit sich die weissen Alpgebürge erstrecken, sehr gemein, da aber das Land je mehr und mehr bewohnet, und die Häuser bis an die Wohnungen dieses Thiers angebauet worden, so sind selbige entweder durch die Jäger vertilget, oder durch die Menge der Leute schüchtern gemacht worden, so dass nun in der Schweitz keine mehr, als nur wenige in dem Wallislande, gefunden werden, in Savoyen aber findet man bey den Gletschern noch eine ziemlich grosse Menge, allem Ansehen nach nur darum, weil dieselben Oerter nicht bewohnet sind, und sich also die Steinböcke ungehindert alldort aufhalten können. Die Alten haben uns viele unwahrhafte Dinge von diesem Thier vorgeschwätzt, die wir weder wiederholen noch widerlegen wollen. **Plinius** hat an oben angezogenem Orte nachfolgendes: *Capræ in plurimas similitudines transfigurantur. Sunt Capreæ, sunt Rupicapræ, sunt Ibices, pernicitatis mirandæ; quanquam onerato capite sentis cornibus gladiorumque vaginis in hæc se librant ut tormento aliquo rotati in petras, potissimum è monte aliquo in alium transilire quærentes, atque recessu pernicius, quo libuerit exultant.* Der Jesuite **Harduin** hat in seinen Noten über diese Stelle verschiedene Anmerkungen gemacht, in denen er alles unter einander geworfen, und verschiedene sehr grobe Fehler geschossen. Er vermischet den *Steinbock*, welchen die Franzosen *Bouquetin* nennen, mit dem *Gemse*, welches dennoch von einer ganz andern Art ist. Es würde uns zu weit führen, wann wir seine Worte wollten hersetzen, die Fehler aufdecken und widerlegen. So gehet es, wann man von Sachen schreibt, die man niemahls gesehen. Der gelehrte **Bochart** hat es besser getroffen in seinem *Hieroz.*, lib. III, cap. 23, p. 920 etc. Die Beschreibung des Steinbocks, welche Herr **Conrad Gessner** in seinem *Thierbuche*, t. I, Bl. 65, hinterlassen, und deren wir billich beystimmen, ist diese:

brennet, allein weil wir sehr weit von denselben entfernet waren, so konnten wir selbige mit der Kugel nicht erreichen. Wir haben auch beobachtet, dass beständig Wasser von diesen Eisbergen herab fliesset, von welchem die Einwohner dieser Thäler sagen, dass es sehr gesund sey, auch könnte man, ohne etwas Böses zu befürchten, so viel von demselben trinken, als man wollte. Wir befanden uns an diesem Ort in den wärmsten Sommertagen, daher alle Höhlen dieses Eises mit Wasser, so von dem geschmolzenen Eis herkam, angefüllet waren, und wir vermutheten, dass dieses Wasser durch die Nacht wieder zu Eis werde, welches wir aber so gewiss nicht in Erfahrung bringen konnten. Wir hielten uns eine Zeitlang in Betrachtung dieser Eisberge auf, und besprachen uns indessen mit den Männern, so wir aus dem nächsten Dorfe zu unserm Geleite mit uns genommen hatten; *welche uns versicherten, dass zu der Zeit ihrer Väter diese Eisberge nur gering gewesen wären in Vergleichung des Eises, so sich gegenwärtig alldort befindet, so gar, dass man aus diesem Thal in das 6 Stunden davon gelegene Augstthal hätte gehen können*, dass aber seit der Zeit das Eis so stark angewachsen wäre, dass nun der Weg verschlossen, auch bezeugeten, dass man beobachtete, wie dieses sich jährlich weiter herunter lasse, und von den angrenzenden Orten bedecke und überziehe. Wir sahen neben diesen Gletschern grosse Stücke von Eis, die wir zuerst für grosse Felsen angesehen. Nachdem wir nun alles so gut als möglich betrachtet, so bedachten wir uns auf unsere Rückreise, und langten bey bald anbrechender Nacht zu Chamoigny, zu Verwunderung der dasigen Einwohner, an; es bezeugten uns auch die, so wir zu unserm Begleite von den Leuten dieses Orts mit uns genommen, dass sie niemahls vermuthet, dass wir unsere Reise nach unserm Vorsatze, wie geschehen, zu Ende bringen würden. Wir übernachteten zu Chamoigny, und des folgenden Tags nahmen wir unsere Rückreise nach Genf, und obwohl wir Mühe und Gefahr ausgestanden, so glaubten wir dennoch, wir seyen durch die Seltenheit der Dinge, so wir gesehen, für unsere gehabte Arbeit wohl bezahlet. Ich habe die Ehre mit aller Hochachtung zu seyn

Les montagnards nous assurèrent que du temps de leurs pères les glaciers n'avaient pas une aussi grande extension comme aujourd'hui.

Meines Hochgeehrten Herrn

Gehorsamer Diener **W.**

SIEBENDE ABHANDLUNG.

Glaciers du Grimsel et grottes de cristaux.

Von den Gletschern auf dem Grimselberg, und denen alldort sich befindenden Crystallgruben.

Ich habe hier zum voraus zu erinnern, dass ich diese ganze Abhandlung dem in der

« Unter die wilden Geissen wird auch der Steinbock gezehlet. Ein wunderbar und geschwindes Thier, welches seinen Aufenthalt hat in den höchsten Plätzen der Alpen, und wohnet in den Felsen und Schrofen, wo alles gefroren und mit Schnee und Eis angefüllet ist, und zwar seine Natur erfordert es, sonst würde derselbe erblinden. Es ist fast unmöglich zu glauben, wie weit dies Thier von einem Felsen zu dem andern springen kan. Der Steinbock hat grosse mit vielen Knotten versehene Hörner, und so diess Thier zu seinem rechten Alter kömmt, so werden seine Hörner, die gebogen über den Rücken herunter gehen, sehr schwer und gross, so dass sie von achtzehn bis dreyssig Pfund wägen. Das Weiblein ist weit kleiner als das Männlein, und den Gemsen nicht ungleich, und nur mit kleinen Hörnern, die den Geisshörnern nicht ungleich sind, versehen. » Herr Doctor **Wagner** hat in seiner *Histor. Natur. Helvet.*, p. 176, in wenig Worten beynahe alles zusammen gefasst, was von diesem Thier zu sagen: « *Ibex, vulgo Capricornus mas*, ein « Steinbock, *fœmella vero, quæ minor* ein Eibschgeiß *vocatur, magno hirco major est, colore fulvo, cruribus gracilibus, mas prolixa fusca barba præditus. Cornua habet ætra, vasta, nodosa, ad dorsum reclinantia, quæ nonnunquam ad trium ulnarum longitudinem accedunt. Perniciitatis est admirandæ, ut abrupta montium præcipitia aliis inaccessa facile superare queat. In summis montium cacuminibus et inaccessibilibus petris vitam degit, ubi nives raro vel nunquam solvuntur, calidissimum etenim est animal, proin loca frigida requirit, cæcus alioquin futurus. Vastas montes occupat, et in prima ætate nonnunquam cicuratur. Vir quidam eruditus de iis hæc retulit; Rustici nostri, qui sæpe de eorum carne comedunt, admirandam complexionem corporis sui, femorum præcipue acquirunt. Si male se habeant, aliquot guttas sanguinis hujus animalis vino vel fusculo immittunt et lectum occupant, ubi mirum in modum sudorem emittunt, malumque statim cessat. »* Es ist wahrscheinlich, dass die kostbaren Bergkräuter, derer sich der Steinbock zu seiner Speise bedienet, vieles beitragen, dem Blute dieses Thiers so grosse Kraft zu geben, das vornehmste darunter ist *mill-folium odoratum alpinum*, so insgemein Schafgarbe genennet wird, dessen Tugend in den Kräuterbüchern kan nachgeschlagen werden.

Naturwissenschaft und Arzneykunst sehr berühmten Herrn **Cappeler**, *Medicinæ Doctor zu Lucern*, zu verdanken habe, ich werde deswegen dem Leser selbige mittheilen, wie sie aus der Feder dieses Gelehrten geflossen; zum voraus aber muss bemerket werden, dass die Grimsel ein Alpengebürg ist, welches den Canton Bern von dem Wallisland absöndert; also gehöret ein grosser Theil davon dem Stand Bern, und auf dieser Seite entdecket man den Ursprung des Aarflusses, welcher hernach durch das Haslethal in den Brienzersee, und aus diesem in den Thunersee fällt, und sich untenher der Stadt Bruck mit dem Rhein vereiniget, wie dann solches schon in der sechsten Abhandlung beschrieben worden.

Cappeler, docteur-médecin à Lucerne.

Hochgeehrter Herr.

Da ich schon seit langer Zeit gewünschet, es möchte sich doch einmahl einer von den Schweitzerischen Gelehrten finden, der sich die Mühe geben möchte, unsere Eisberge und Gletscher zu beschreiben, und ich nun in meinem ziemlich angerückten Alter alle Hoffnung davon zu verlieren angefangen, so vernehme ich ganz unerwartet, zu meinem grössten Vergnügen, dass eine solche Beschreibung bald an das Licht tretten werde, und sie, mein Herr, werden mir erlauben, ihnen freymüthig zu schreiben, auf welche Weise ich dieses in Erfahrung gebracht.

Ich befand mich vor wenig Wochen bey Ihro Excellenz, Herrn **Marquis de Paulmi**, *Königl. Französischem Bottschafter in Solothurn;* ich sah in dem Zimmer dieses Herrn eine zierliche und mit lebendigen Farben verfertigte Abschilderung von dem *grossen Gletscher in dem Grindelwald*; ich erfreute mich über diese Neuigkeit, und betrachtete auch dieselbe mit gröstem Vergnügen. Ich konnte mich nicht enthalten, den Herrn Ambassador zu fragen, woher ihm diese nach der Natur gemachte Abbildung des Gletschers wäre zugesendet worden; ich vernahm, dass er dieselbe von der Hand des Herrn Professors empfangen, der sich auch vorgenommen, eine historische und physische Beschreibung von den Helvetischen Eisbergen und Gletschern der gelehrten Welt darzulegen; ich erinnerte mich zugleich, dass schon vor einer geraumen Zeit, da ich die grosse Crystallgrube an dem Grimselberge besucht, ich mit derselben den Gletscher des Grimselbergs abgezeichnet, und glaubte, es würde dem Herrn Professor nicht unangenehm seyn, wann ich diesen Abriss, samt meinen darüber gemachten Betrachtungen, ihm übersenden würde, und da ich nun vernommen, dass sie meine Gedanken nach ihrer angewohnten Leutseligkeit werden aufnehmen, so wollte nachfolgendes mittheilen.

Als ich vernommen, dass in dem Grimselberg eine grosse Crystallgrube wäre gefunden worden, in deren man eine sehr grosse Menge von kleinen und grossen Stücken des zierlichsten Crystalls entdecket hätte, so entschlosse ich mich alsobald diese Reise zu unternehmen, und zwar in dem Absehen, mich von der Geburtstadt des Crystalls zu erkundigen, und zu schauen, ob ich durch den Ort seiner Geburt und Wachsthums etwas entdecken könnte, warum dieses in dem Eingeweide der Erde entsprungene Gewächs an allen Orten so geartet sey, dass es sich mit sechs Winkeln oder Seiten zu zeigen pfleget; ich hoffete also, dass, wann ich mich an den Ort seines Ursprungs begeben würde, so könnte ich vielleicht zu den wahren Ursachen seines *Mechanismi* gelangen, und seine selbstständige Formen, Saamen, Kräfte und Eigenschaften besser untersuchen und ergründen; ehe wir aber zu dem Eisberg und der Crystallgrube kommen, so bedünkt mich nöthig zu seyn, zu bemerken, von welcher Bergart dieser Ort sey, von welchem ich diese Untersuchung des Gletschers und der Crystallgrube zu machen gesinnet, Diesemnach habe ich beobachtet, wie dass das Gestein, nach dem der Berg niedrig oder hoch, oder fern von den höchsten Alpen, sehr verschieden sey[1]. Die niedrige Hügel und kleine Berge,

[1] Dieses ist eine Anmerkung, so billich bey den grossen Bergen des Schweitzerlandes solle gemachet werden. Man beobachtet insgemein, dass die gar grossen und hohen Helvetischen Gebürge meistens von einer sehr harten und wilden Steinart seyen, der meiste Theil besteht aus Kalchsteinen, neben diesen sind an vielen Orten verschiedene Gattungen von allerhand schönem Marmor, wie schon oben angemerket worden, Sandsteine aber, die zu den Gebäuden tüchtig, sind selten bey den grossen Gebürgen zu finden.

welche nahe an den breiten und ebenen Thälern liegen, sind öfters aus Sandstein, oder einer solchen Art von einer Sandfluh, die bald aus gröbern, bald aber aus einem kleinern und ziemlich harten Korne besteht, öfters ist sie spälticht und gleichsam nur tafelweis, oft aber ganz und von grossen Lagern, so dass man grosse Stücke daraus brechen könnte; bisweilen beobachtet man, dass sie mit vielen Kieselsteinen untermenget ist, die so vielfärbicht sind, dass selten zwey von gleicher Farbe zu finden, und diese Steinart wird insgemein *Nagelfluh* genennt, und ist an sehr vielen Orten gar gemein, sie wird auch für die wildeste Bergart gehalten, die hohen Berge sind meistens alle von Kalchsteinen, die sich aber in verschiedenen Arten zeigen, dass fast nicht möglich wäre alle zu beschreiben, etwelche sind der Farbe nach weiss, andere graulicht, andere gelblicht und auch schwarzlicht; etwelche bestehen aus ganz grossen Stücken, andere sind eine Art von Schiefersteinen. Alle diese Arten von Steinen werden bis auf die höchsten Alpen angetroffen, da sich dann meistens eine ganz andere Gattung zeiget, nemlich der sogenannte *Geissbergerstein*, welcher gläublich ehemahls der *Gemsberystein* ist geheissen worden, und zwar eben darum, weil er auf den höchsten Gipfeln der Berge, da die Gemse zu wohnen pflegen, gefunden wird[1]. Seine Farbe ist eigentlich weisslicht, doch scheinet er an etwelchen Orten braungrau, an andern weissblau, so gar findet sich einer, der weissgrün und auch weissroth aussieht; betrachtet man aber diesen Stein in der Nähe und mit Aufmerksamkeit, so zeiget sich, dass unter einem quarzigen, unordentlich liegendem Anschusse kleine Röcklein von schwarzem, rothem, weissem, grünem und blauem Gesteine vermischet sind, und in diesem Gesteine, oder besser zu sagen, in dessen inwendigen Klüften wird der sechseckichte Crystall gefunden, hingegen aber in den obbenannten Kalchfelsen erzeigen sich die sogenannten von Spath erzeugte *Concretiones, oder zusammen gestossenen Erdsäfte*, aus welchen die *Selenitides*, der *Lapis specularis* und dergleichen geboren werden; hierbey aber muss ich nicht unterlassen auch dieses anzumerken, dass nemlich die beschriebenen Gesteine überhaupt nach der oben beschriebenen Ordnung anzutreffen, doch aber ist solche nicht so ununterbrochen, dass nicht hin und wieder auch von den einten und von den andern sollten gefunden werden, ja man sieht oft, dass sie gar neben einander liegen, oder aber, welches seltener ist, unter einander vermenget sind, gleich als wann verschiedene Gattungen von kleinem Gesteine unter einander geworfen wären. Der gelehrte *Linnæus* hat nach der Untersuchung dieses Gesteins gefunden, dass es eine Art von *Quarze* sey, er sagt: « *est saxum quarzosum, album, micaceum, mica atra, viridi et rubra maculatum*, » und von diesem werden grosse und lange ununterbrochene Fluhen angetroffen, zuweilen findet man denselben ganz brüchig, an andern Orten, als wann man grosse Stücke auf einander gehäufet hätte. Ein grosses Stück von dieser Bergart, welches blaulicht, und von vielen als ein Stück Eis könnte angesehen werden, findet man auf der Reise nach der Grimsel, und es kan dem Reisenden nicht verborgen seyn, weil der Weg mehr dann dreissig Schritte alle Reisende darüber führet; *es ist aber verwunderlich, dass, obschon dieser Fels ganz glatt und sehr schlüpfericht scheinet*, er dennoch für Mann und Pferd ohne Gefahr kan betretten werden, und so man sich darauf befindet, so gespüret man gar wohl, dass man mit dem Fusse ganz vest steht, man hat auch niemahls gehöret, obwohl von der Fläche dieses Steins auf der einen Seite ein sehr tiefes Thal sich zeiget, in welches sich der Aarfluss mit grossem Geräusche stürzet, dass jemahls alldort weder Menschen noch Vieh geglitschet, oder durch einen Fall in den Abgrund wäre gestürzet worden; es könnte aber von diesem Gesteine noch das einte und andere

[1] Diese Gattung sehr harter Gesteine ist in der ganzen Schweitz, und sonderlich in dem Canton Bern, sehr gemein, und findet sich nicht nur in den hohen Bergen, sondern auch gar oft in dem ebnen und zahmen Land, da solche einzelne grosse Steine, von denen oft fünfzig oder hundert Fuder können genommen werden, sich zeigen, man bedienet sich derselben, schöne Mühlesteine zu machen; zu den Gebäuden sind sie auch sehr dienlich und dauerhaft.

angebracht werden, welches aber gegenwärtig alle Weitläuftigkeiten zu vermeiden auslasse, warum ich aber bisher so viel gesagt, wird sich hernach zeigen, wann ich von der Natur und Geburt des Crystalls reden werde.

Hospice du Grimsel.

Nach diesem führe ich sie nun zu einem der höchsten Alpgebürge des ganzen Schweizerlands, welches aus eben diesem Gesteine besteht, und uns zugleich einen der grösten Gletscher vor Augen stellet, dieser hat seinen Anfang etwa eine und eine halbe Stund Wegs rechter Hand gegen Mittag von dem so bekannten *Spital auf der Grimsel*, und zwar anfänglich in einem engen Thale, welches aber, wo man weiter durch dasselbe fortgeht, seine enge Schranken verlieret, und weiter ausbreitet; durch dieses fliesset der annoch kleine Aarfluss, diesen siehet man zwar erstlich in einem Bette zusammen gesammelt, und in seinem gesetzten Runze fortlaufen; gehet man weiter hinein durch dieses Thal, so findet man den Ursprung dieses Flusses, indem man sieht, wie derselbe durch viele verschiedene Bäche unter dem Gletscher hervor kömmt, *wie solches aus Lit. G in dem Kupfer, so mit Fig. 1 und 2 gezeichnet*, kan gesehen werden, also hat dieser Fluss seinen Anfang und erste Quellen in den Gletschern, diese sind zu Winterszeit, wie leicht kan erachtet werden, klein, so bald sich aber die gute und warme Witterung zeiget, so vermehren sie sich, da der Schnee und Eis zu schmelzen anfangen.

Glacier de l'Aar.

So man nun diesen Gletscher von ferne ansieht, so sollte man glauben, man sehe eine hohe weisse Mauer, so noch gar schön mit Kalch beworfen, und die sich vollkommen von einem Berge bis zu dem andern durch das darzwischen liegende Thal erstrecket, *wie in Fig. 2 zu ersehen.*

Das Wesen und die Eigenschaft des Gletschers besteht aus einer Gattung Eis, welches dem Eise, so man zur harter Winterszeit auf den Wassern findet, nicht völlig gleich ist, zumahlen dieses seine Härte nicht in kurzer Zeit, sondern durch den Lauf sehr vieler Jahre durch die grosse Menge des aufeinander gehäuften Schnees empfangen, und der auch zum Theil bei warmer Witterung geschmolzen, und endlich diesen harten und kalten Leib geboren, daher die Einwohner des Landes dieses Eis *Firn* heissen, welches so viel ist, als *nix frigoribus obfirmata.* Die Fläche dieses Gletschers zeiget sich ganz eben und wasserrecht, *wie aus Lit. F F in dem Kupfer zu sehen*, gegen die beydseitigen Berge aber beobachtet man, dass dieses Eis mit einem Schutte von grossen und kleinen Steinen, so von dem Berg herunter gefallen, bedecket ist, es ist aber wohl zu bemerken, dass diese von dem Berg herunter gefallene Steine und Sand *sich nicht mit dem Gletscher vereinigen, sondern es bleibet dieses unreine Wesen auf demselben liegen, wie aus der zweiten Figur Lit. FF, und LL zu sehen ist.* Dieses ist die Gestallt des Gletschers, wie er denen, so selbigen betrachten, vorkömmt, so man sich aber die Mühe giebt, auf der einten oder andern Seite des Bergs, denselben zu besteigen, so zeiget sich ein sehr langes, bald weites, bald enges ebenes Eis, welches von Farbe blauweiss, und dessen Ende von dem Auge nicht mag erreichet werden[1]. In der Ferne aber sieht man hohe mit Schnee und Eis bedeckte Berge. Dieses Eisthal läuft anfänglich etwa 2 Stunden weit gegen Mittag, hernach, da die Berge sich auf die westliche Seite ziehen, so wendet sich auch das Thal gegen Westen, und erstrecket sich in die Länge von 6 Stunden, allwo es endlich gegen dem sogenannten hohen Eisberge, so das *Schreckhorn* geheissen wird, sein Ende erreichet, und da befindet man sich dann nahe bey dem Mettenberg in dem Grindelwalde, welcher in der ersten Kupferblatte zu sehen; die neuern Landkarten von der Schweitz stellen in diesem Grimselthale den Anfang der Aare, und zeichnen denselben durch das ganze Thal hinaus, von dem Anfange des Grimselgletschers, welches ohne Zweifel darum geschehen, damit sie also die erste Quelle und den Anfang dieses Flusses anzeigen, wiewohl dieselbe, wie oben bedeutet worden,

Le glacier est couvert de roches de diverses grandeurs. Ces matières se montrent toujours sur sa surface.

[1] Hier bittet man den Leser, sich dessen zu erinnern, so schon oben in der Abhandlung von der Natur und Beschaffenheit der Eisberge gesagt worden, dass nemlich zwischen den hohen Bergen das Eismeer liege, welches aller Orte eine zugefrorne See dem Auge vorstellet, und in eben dieser Gestalt zeiget es sich hier.

nicht von einem, sondern von verschiedenen Bächleinen des Gletschers ihren Ursprung hat.

Die ungeheuren grossen Berge, zwischen welchen dieses grosse und lange Eisthal liegt, sind erstlich gegen Mitternacht die schon beschriebenen, so der Mettenberg und das Schreckhorn genennet werden, und diese sind auf der Seiten des Cantons Bern, gegen Süden aber der Berg, so das Breitschhorn, der Anthonienberg und Rothberg geheissen werden, und diese sind auf der Seite gegen dem Wallisland, und endlich auf der Seite gegen Osten sieht man die Berge, so mit der Grimsel verbunden, und auch den Grimselberg selbst; alle diese und übrige in gleicher Reihe sich befindende Berge sind allezeit mit Eis und Schnee bedecket.

Von dieser Erzehlung kommen wir weiter, und betrachten das an diesem Orte sich zeigende lange Thal, welches mit einem ganz ebenen Eise durch und durch bedecket und angefüllet, nun ist mir nicht bekannt, ob an einem Orte der Schweitz ein so langes und breites Thal, so aber mit Eis aller Orte angefüllet ist, anzutreffen sey, sintemahl dieses Eisthal, so weit nun in Wissen, wohl zehen Stunden in die Länge, und an vielen eine gute halbe Stund in die Breite sich erstrecket, ich bin auch aus eben dieser Ursache auf die Gedanken gefallen, dass die Quellen oder der Ursprung der Aare nur ein geringer Theil des Wassers sey, welches sonderlich zu Sommerszeit von einem so grossen und langen Eisthale herkommen kan, und ist darum ganz vermuthlich und glaubwürdig, dass der grössere und mehrere Theil des geschmolzenen Wassers durch die Klüfte und Ritze der Berge sich durchziehe, und an vielen andern Orten durch Brunnquellen und Bäche hervor komme[1], und wo wir diese grosse vor den Augen stehende lange Thäler, so mit Eis und Wasser beständig angefüllt sind, besehen, so können wir leicht schliessen, wo die Behältnisse der Wasser seyen, also, dass wir nicht nöthig haben mit dem **Kircherus** unterirdische Gewölber zu suchen, in denen die Gewässer behalten werden; da wir uns nun bey den Eisbergen und Gletschern befinden, so soll ich nicht vergessen, auch ein Wort von dem *Wachsthum und Abnehmen der Eisberge, und sonderlich der Gletscher zu sagen.*

Progression des glaciers. Les gens de la localité disent que le glacier de l'Aar augmente toutes les années, et ils ajoutent que l'on observe le même fait dans le Valais.

Es ist ein alter und von den Vätern auf die Kinder übergetragener Aberglaube, diese Gletscher befinden sich sieben Jahre in dem Zunehmen, und so viele wieder hernach in dem Abnehmen; ich habe mich mit den Einwohnern dieser angrenzenden Berge über dieses besprochen, und ich vernahm von ihnen, wie unbegründet dieses Vorgeben wäre; sie versicherten mich des Widerspiels, und sagten, dass das Eis in den Thälern alle Jahre zunehme, ohne dass man bisher beobachtet, dass es wieder abnehme. Die angrenzenden Wallisser, welche in dieser Gegend die Berge mit Vieh besetzen, beklagten sich sehr, wie dass seit etwelcher Zeit die Eisberge so angewachsen und zugenommen, dass viele schöne und fette Weyden, die sich in diesen Gegenden befunden, nun mit Eis bedecket wären, und sie auch deswegen wären gezwungen gewesen, ihre Viehhütten weiter zu setzen, und ich besinne mich eines Umstandes, den sie mir erzehlet, und der dieses bekräftiget; *sie zeigten mir, wie an etwelchen Orten eine grosse Anzahl von den sogenannten Lerchenbäumen gestanden, die aber von dem anrückenden Eise wären umgestossen und endlich bedecket worden*[2]. Hier kommt nun die Frage, ob dieses ganze sehr lange Thal in den alten

1 Alle die, denen die Schweitz, sonderlich in den Bergländern bekannt, werden leichtlich dem gelehrten Herrn Verfasser dieses Satzes Beyfall geben; die überhäufte Menge vieler grosser und unzehliger kleiner Brunnquellen, so man in der Nähe der Berge durch die ganze Schweitz findet, leitet uns von sich selbst zu diesen Gedanken. Man pfleget insgemein durch alle Helvetische Lande die Brünnen abzutheilen in beständige und unbeständige; unter die erste Zahl gehören die, so bey trocknen Jahren keinen Abgang oder Verminderung leiden, unter die letzte aber gehören alle, welche sich nach der Beschaffenheit der trocknen oder nassen Witterung richten, und oft gar zurücke bleiben; von der ersten nun ist wahrscheinlich, dass sie ihren Ursprung von den Eisbergen haben.

2 Dieser Baum, welchen die Alten *Larix* nennen, ist in der Schweitz durchgehends in den Bergländern, und auch an etwelchen ebenen und zahmen Orten unter dem Namen des *Lærchenbaums* bekannt; er hat mit

Zeiten auch mit Eis bedeckt gewesen, oder aber, ob dasselbe, wie etwelche vermuthen, in Sommerszeiten ganz sey offen gewesen und mit Bäumen und Kraut bewachsen. Etwelche alte Karten von der Schweitz zeigen an diesem Ort einen See, ob ein solcher gewesen, wird niemand wohl entscheiden. Es ist aber gläublich, *dass viele Oerter dieser Ende, die nun mit Eis unfruchtbar gemacht sind, vor Zeiten trefliche Weyden gewesen, die aber nun zu keinem Gebrauche der Menschen und des Viehs mehr dienen;* es scheinet, dass die Jahrszeiten mit dem Alter der Welt und der Erdkugel schlechter werden, und also eine Aenderung empfinden, durch welche der Winter länger und auch räuher, die Winde hingegen heftiger und ungestümmer werden. Wann ich nun diesem nachdenke, so bedünkt mich, ich finde Gründe, mit welchen ich diese Meynung unterstützen könne, und dieses sind nachfolgende. Man findet an etwelchen Orten, die sehr kalt und wild, grosse Stämmen von alten Fichten und Lerchenbäumen, die ganz einsam stehen und völlig ausgedörret, und so hart, dass man sie gleichsam weder mit Feuer noch Eisen zerstöhren kan. Diese Bäume stehen allem Ansehen nach seit etwelchen hundert Jahren an diesen Orten, man kan daraus urtheilen, wie lang es sey, dass sie gewächsen. Nun kan die Frage billich aufgeworfen werden, wann die Witterung nicht räuher, und das Climat nicht kälter worden, warum wachsen dann nicht junge Fichten und Lerchenbäume an denen Orten, da diese stehen? kan man nicht urtheilen, die Erde sey zu kalt, und daher auch unfruchtbar worden, dass solche Bäume alldort nicht mehr können erzeuget werden?

Progression des glaciers.

Ich erinnere mich bey dieser Gelegenheit des kleinen Fichtenwäldleins, welches über das Dorf *Urselen* auf dem Gotthard, an der gegen Mitternacht gelegenen Bergseite sich befindet, in welchem nur alte Bäume und kein einiger junger, durch welches der Abgang der alten könnte ersetzet werden, zu sehen sind, und obschon die Einwohner dieses Orts in einem sehr grossen Holzmangel sich befinden, so ist doch bey hoher Strafe verbotten, etwas aus diesem Wäldlein zu hauen oder hinaus zu tragen. Die Ursache davon ist diese, weil durch diesen Wald die von dem Berg hinabfallenden *Schneelauwinen* hinterhalten, oder wenigstens der Fall derselben gebrochen wird; *neben diesem beobachtet man, dass verschiedene Oerter auf hohen Bergen mit Eis und Schnee durch das ganze Jahr bedecket sind, da ehemahls fruchtbare Weyden sich befunden*, und dieses bekräftiget sich durch alte Urbaria, Documenta und Urkunden, die verschiedener Weyden Meldung thun, die nun durch das jährlich zunehmende Eis ganz bedecket und völlig unnütz gemachet sind, doch vermuthe ich nicht, dass es daher komme, wiewohl es etwelche glauben, dass die Kräfte der Sonne abnehmen, und zu unsern Zeiten weniger Kraft mit sich führen, als ehemahls; gläublicher aber kömmt mir vor, dass man die Unfruchtbarkeit der bergichten Oerter könne herholen von dem häufigen aus den Wolken fallenden

dem Tannenbaume grosse Gleichheit, ist aber eine gar verschiedene Art, das Holz von dem Lerchenbaum ist ganz roth, und widersteht so wohl als das Eichenholz sehr lang der Fäulung. In Winterszeit scheinet es ganz dürr, so bald aber die warme Witterung wieder einbricht, so wird es wiederum grün wie ein Apfel- oder Birnbaum. Viele stehen in dem Gedanken, es sey eine Art von *Cedern*; dieser Baum wird sehr gross, und übertrifft öfters an Höhe und Dicke die grösten Tannenbäume. Die Alten haben von dem Holze des Lerchenbaums viele fabelhafte Dinge gesagt: **Plinius**, so diesen Baum vielleicht niemahls gesehen, behauptet, dass sein Holz nicht könnte verbrennt werden, er kan darüber Buch XVI, Cap. 10 nachgesehen werden; die Ursache davon wird angeführt von einem Thurme, so von solchem Holz gemacht gewesen, und der von dem **Cæsar** nicht konnte angezündet werden, obschon er Feuer darum gelegt. **Lucanus** lehret uns aber die Wahrheit, wann er *Pharsal.*, lib. IX, Vers 945, also schreibet:

Ultima Castrorum medicetus circuit ignis,
Hic ebalum stridet, peregrinaque galbana sudant,
Et tamarix non lata comis, Evaque custos,
Et panacea potens et Thessala centaurea
Peucedanonque sonat flammis, et Cryeinaque thapsos
Et Larices, fumoque gravem serpentibus urunt
Abratanum.

Gewässer, durch welches die fette Materie aus der Erde weggeschwemmt, und selbige zu dem Wachsthum unbequemer gemachet wird, da nun nach diesem das in der Höhe liegende Erdrich abgewaschen, und die nitrosen Theile desselben durch das viele Regenwasser weggeführt werden, so wird auch auf diese Weise die Erde kalt und unfruchtbar gemacht.

Wir kommen aber wieder zu unserm Gletscher, welchen ich noch nicht verlassen kan, bis dass ich noch etwelche Anmerkungen werde gemacht haben; dieser liegt, wie schon bemerket worden, also, dass er sich von Osten gegen Westen senket, wann er sich nun nach dem Horizont parallel zeigte, so wäre die Ursache seiner Lage bald gefunden, und zwar also, dass die von Jahr zu Jahr darauf gefallenen Stücke Eis zu erkennen wären, weil sie von dem alten Eise, welches mit Unreinigkeit, so von den Winden und Bergfällen darauf geworfen oder getragen worden, bedecket und abgesöndert wären, könnten unterschieden werden, die untere Lage aber von dem darunter liegenden und laufenden Wasser verzehret würde, desgleichen könnte man auch bald begreifen, wann die obere Fläche des Eises mit denen sich senkenden Lagen nicht in gleich hoher Linie sich befände; man könnte daraus abnehmen, dass dieses darum geschehe, weil das darunter herlaufende Wasser gegen der Abendseite wärmer sey, als auf der Seite gegen Morgen, und alldort das Eis mehr abnehmen und einsinken müsse, als auf der andern Seite, da man aber siehet, dass die obere Fläche des Eises mit der Ebene der Erde, auf deren es liegt, horizontal und parallel liegt, und die grossen Stücke des herabgefallenen Eises mit den senkenden Lagen einen spitzen Winkel machen, so kan davon nichts gewisses entschieden werden, und ich bekenne darum ganz aufrichtig, dass ich nicht im Stande bin, diese Naturgeschichte ohne weiteres Untersuchen und Nachdenken aufzulösen, ich werde es also lassen dahin gestellet seyn, bis dass ich durch gewisse Nachrichten des mehrern werde belehret werden. Doch bin ich mit den Schwierigkeiten, so mir vorkommen, noch nicht zu Ende, ich werde selbige dem Herrn Professor vorlegen, und seine Gedanken darüber erwarten. Woher kömmt es, dass in diesem langen grossen Thal ein ganz ebenes Eismeer zu sehen ist, da an andern Orten solche Gletscher, bey denen man grosse zerbrochene Stücke Eis, die mit ihrem dichten Fusse auf der Erde stehen, und mit ihren Spitzen gegen dem Himmel sehen, angetroffen werden[1]? Es ist aber zu bemerken, dass solche Gletscher, von denen wir eben Meldung gethan haben, sich nur an solchen Orten befinden, allwo von den umliegenden hohen Bergen das Wasser von Regen und geschmolzenem Eis unter denen in grosser Menge liegenden Stücken Eis herab läuft, und diese schmelzen zu Sommerszeit nicht nur von der Hitze und Regen, sondern auch von

1 Die Anmerkung des gelehrten Herrn Verfassers dieses Sendschreibens ist ganz gewiss, und hat in alle Wege seine Richtigkeit. Man beobachtet aller Orte in den Schnee- und Eisbergen, dass, wo sich der Schnee und das Eis, so von den Bergen fällt, und auch das Wasser, so in der warmen Witterung von dem Regen und geschmolzenen Eis in die Thäler sich ergiesst, sich daraus ein ganz ebenes Eismeer erzeuget, daher zwischen allen denen hohen Schneebergen sich das Eis in Gestalt eines vollkommenen Meers oder Sees zeiget, und so man bey hellem Wetter von der Höhe der Berge darauf sehen kan, so entdecket man aller Orte eine ganz flache und ebene See, die zugefroren ist. Die Ursache davon ist nach meinem Bedünken leicht zu finden, sie ist diese: Unter diesem Eismeere finden sich aller Orte warme Brunnquellen, welche von der Tiefe der Erde aufwallen, und der unter dem Eise verborgenen See Nahrung geben, daher auch zu allen Zeiten Wasser unter diesem Eise hervor laufen; in den warmen Sommertagen aber, da grosse Bäche von dem geschmolzenen Schnee und Eis von den Bergen fallen, schmelzet ein Theil von der Fläche dieses Eismeers, und zu solcher Zeit beobachtet man, dass oft die ganze Fläche des Eises, so aller Orte mit Wasser untersetzet ist, mit grausamem Knallen und Krachen in Stücke zerberstet, und also kan es nicht anders seyn, als dass der obere Theil des Eises ganz flach und eben seyn muss.

Mit dem Gletscher aber, das ist, mit den grossen Stücken Eis, so an den Bergen hangen, oder zwischen den Gipfeln der Berge, hinter denen das Eismeer liegt, hat es eine ganz andere Beschaffenheit, diese fallen oft über einander, und werden von denen aus der Höhe in die Tiefe drückenden Lasten Eis fortgestossen, bis dass der Gletscher endlich das darunter liegende Thal erreichet, und dann nach und nach von der Hitze der Sonne abgeschmolzen und von dem warmen Regen getilget wird; unter den Gletschern läuft das Wasser schnelle den Berg hinunter, unter dem Eismeere bleibet es still, oder in kleiner Bewegung.

dem unter den Gletschern auslaufenden Wasser, daher dann grosse Höhlen darunter entstehen, die grossen Gewölbern ähnlich sind, und daher dann sehr oft wegen der grossen Last solche mit grossem Krachen einfallen; weil das Eis zu der Zeit der Sommerwärme lücker und mürber gemacht wird, und also erfüllen dann diese Stücke das ganze Thal, also gleichet ein solcher Gletscher einem von starken Winden aufgebrachten Meere, so zwischen Vorgebürgen und Klippen gelegen, dessen Wellen aber gefroren. Kömmt dann ein starker warmer Regen, so werden diese Eisthürme davon also abgewaschen, dass dieselben grossen und durchsichtigen Stücken von Crystall gleich sind, und weil immer von Jahr zu Jahr neues Eis entsteht, der alte Gletscher aber in seinem äussersten Theile gegen das Thal hinweg schmelzet, so muss nothwendig an dem steilen Berge, da das untere von dem obern gedrücket wird, der Gletscher fortrücken, bis er endlich durch die Sommerhitze in dem Thale geschmolzen wird.

Da ich nun meine Gedanken und Anmerkungen über die Eisberge und Gletscher dem Herrn Professor eröfnet, so erlauben sie mir nun, dass ich ihnen annoch von einem andern Eise, welches eigentlich der Vorwurf meiner Reise auf den Grimselberg gewesen, meine Anmerkungen eröfne. Ich rede von dem Crystalle, welcher gar wohl *Glacies mineralis* oder *subterranea*, ein *mineralisches* oder *unterirdisches Eis* kan geheissen werden. Es bedünkt mich auch, man könne es den Griechen nicht so übel nehmen, dass sie dem Eis und dem Crystalle nur einen Namen gegeben haben[1]. Auch ist ihnen nicht übel zu nehmen, wann sie geglaubet, der Crystall sey nichts anders als ein von langen Jahren oder grosser Kälte verhartetes Eis; der einige Unterscheid, welchen sie hätten machen sollen, ist dieser, warum das Eis wiederum zu Wasser werde, der Crystall aber als ein mineralisches oder unterirdisches beständig bleibe, und nicht mehr von der Hitze zerschmelze und seine angeborne geometrische Gestalt behalte. Wir sehen, dass aus dem Wasser der Schnee, und aus vielem zusammen gedrückten und in einander geschmolzenem Schnee das Eis und die Gletscher entstehen. Nun wann ich etwas deutlichers anbringen will, so glaube, man müsse zuerst das Wasser betrachten, und dann auch nachforschen, wie dasselbe zu Schnee gemacht werde; wir sehen, dass die Wassertheilgen, so in der Luft schweben, durch die Kälte sich an einander hängen, sie müssen also auf eine solche Weise gestaltet seyn, dass sie keine Flächgen haben, mit denen sie an einander kleben können, oder aber es muss in der Luft auch noch etwas anders seyn, als nur die Drückkraft der dünnen Luftmaterie, nemlich mit flachen Winkeln und Ecken begabte und auf eigene Weise gestaltete Theilgen, welches jenes Wesen ausmachen, so man *nitrum aëreum* oder Luftsalpeter nennet, und die sich bey minderer Bewegung der subtilen Materie zur Zeit der Kälte in gröster Menge und näher bey einander einfinden, und sich dann an die Wassertheile anhängen, und durch ihr Mittel immer andere Wassertheilgen zu sich nehmen, sich damit verbinden, und also an einander ankleben lassen. Ich halte dafür, dass beyde Ursachen hier zusammen kommen, nemlich die Gestalt der Wassertheilgen, und auch derer, so in der Luft schweben, durch welche sie verbunden werden, von diesen letztern ist desto weniger zu zweifeln, seit dem die Eigenschaften der grossen und kalten Step oder Wüste, welche die Tchineser *Camo*, die Tartaren aber *Labi* nennen, bekannt wor-

Cristaux. Formation du cristal de roches. Maniere de voir des anciens auteurs.

[1] Es ist wahr, dass die Alten unter dem Namen Κρύσταλλος so wohl das Eis, als auch durchsichtige Steine verstünden, doch aber also, dass sie einen Unterscheid gemacht zwischen dem Κρύσταλλος ὕδατος, welches das Eis war, und dem Κρύσταλλος λίθου, welches kostbare Steine waren, die durchsichtig wie das Eis. Es ist hier nicht der Ort, weitläuftig davon zu reden. **Salmasius** hat solches gethan in seinen *Exercit. Plinianis*, t. I, p. 92 und p. 144. von den Alten ist auch der Diamant Κρύσταλλος λίθου genennet worden. Die Griechischen und Römischen Naturlehrer waren durchgehends in den Gedanken, der Crystall sey nichts anders als ein Eis, welches durch Länge der Zeit endlich zu einem durchsichtigen Steine geworden, welches auch deutlich daher kan bewiesen werden, weil das Griechische Wort Κρύσταλλος nach seiner eigentlichen Bedeutung ein Wasser bedeutet, so durch die Kälte hart geworden. Die Verfasser der Griechischen Wörterbücher geben davon genugsamen Bericht.

den, und vermeine, dass sie sehr klein seyen, und ihrer viele sich an einander hängen müssen, einen Cörper zu bilden, welcher nach der Gestalt seiner Theile, aus welchen er zusammen gesetzt, nothwendig auch eckicht werden muss. Diese Cörpergen nun hängen sich an die Wassertheile, legen sich in ihre Zwischenräumgen, und wann von beyderley Gattung viele zusammen gekommen, so gestaltet sich ein sichtbares Schneeflöckgen, wie wir solche mit Augen sehen, und uns solches beschreibet Herr **Ellis** in der *Nachricht seiner Reise in die Baye von Huzon.* Man beobachtet auch, dass alle Schneeflöckgen, wann keine widerwärtige Ursache solches verhintert, in eine son *sechs Seiten strahlende oder sechseckichte Figur auslaufen*, und öfters sich unter denselben solche befinden, die gar wohl können unterschieden und gesehen werden, dass es *hexagona* oder *Sechsecken* sind, wie dann solches auch wohl beobachtet worden von Herrn **Rundmann** in seinen *Sellenheiten der Natur.* Da nun die runden Cörper die sechseckichte Figur gern und an füglichsten annehmen, so ist gar wohl zu schliessen, dass die kleinen Wassertheile entweder runde, und wie Herr **Schwedenburg** muthmasset, aussenher etwas rauhe, oder in vielen Flächen, *polyedris*, eingeschlossene Kügelgen sind, oder gar aus *tetraedis*, wie Herr **Buonafede Vitali** in seinem *Gespräche über die Bäder zu Calderino* erweiset, bestehen. Es ist nicht zu zweifeln, wann die Schneeflöckgen sich in einer ganz stillen Luft, die von dem Winde nicht beweget wäre, befänden, so würden wir auch ihre Gestalt ganz deutlich erkennen und beobachten können. Es zeiget uns auch Herr **Schwedenburg** in seinen *Miscellaneis Observatis* einen von Schnee gebildeten sechsseitigen Crystall, der auf dem Eis an einem Stengel hervor gewachsen, der sich aber auf der obern Seite nicht mit einer Pyramidalfigur, sondern mit einer Fläche endete; es ist auch nicht zu zweifeln, dass das Eis, so auf der Fläche des Wassers oder sonst zusammen gefroren, eine um etwas sechseckichte Gestalt annehmen würde, wann die Gefrierung gemächlicher und in genugsamer Stille geschehen könnte.

Die Anmerkungen, so ich bisher über die Bildung der Schneeflocken gemacht, können uns nun weiter leiten, damit wir in der Nachforschung von der Erzeugung des unterirdischen Eises, welches der Crystall, desto besser und glücklicher fortkommen können, obschon ich gerne bekenne, dass ich vielleicht darmit noch nicht alle Geheimnisse der Natur, die in der Abbildung und Erzeugung des Crystalls enthalten, erreichet, dem einigen grossen Künstler und Meister der Natur ist es vollkommen bekannt, der mit dem einigen Wort, *es geschehe*, nach seiner Macht und Weisheit alles gestaltet und hervor gebracht hat.

Man setze nun nach dem, so gesagt worden, es befinde sich in dem sogenannten *Geissbergersteine*, von dem ich bey Anfang dieses Sendschreibens Meldung gethan, auf den höchsten Gebürgen, die nur in dem Sommer von Schnee entblösset, eine verschlossene Höhle. Das erste, so damit vorgeht, ist dieses, dass das Wasser, so vom Schnee und Regen herkömmt, allgemächlich durch die engen Ritzen des Gesteins durchdringet, bis es endlich in die Höhle des Berges Tropfenweise durchkömmt und dieselbe erfüllet; indem aber das Wasser das quarzige Wesen des Steins und der Felsen durchgeht, so führet es auch zugleich solche kleine irdische und metallische Theile, die es im Durchfliessen durch das Gestein antrift, mit sich, und da also diess Wasser von solchen subtilen und quarzigen Erdtheilen ist angefüllt und gleichsam geschwängert worden, so ist es mit weit mehrern Theilen angefüllt, als die Luft mit den nitrosen Theilen, und da nun in der Höhle des Bergs alles still, und die subtile Luftmaterie neben ihrer Drückkraft keine andere Bewegung mehr hat, wie zu Winterszeit sonst geschieht, so schliessen sich diese Theile, wann so wohl die runden als die eckichten ihre ordentliche Lage gefunden, an einander, und bilden endlich einen in einem sechseckichten Cörper oder Säule bestehenden und oben zugespitzten, weniger oder mehr durchsichtigen und wasserhellen Stein, welches der Crystall ist.

So wir nun seine Gestalt noch mehr betrachten, so finden wir, dass die sechs Seiten in

ihrer Breite ungleich sind, doch steht immer eine Seite parallel gegen die andere, doch also, dass alle dessen Winkel 120° ausmachen. An den Pyramiden beobachtet man auch diese *Regularitæt*, nemlich an denen sich einzubildenden *Planis*, die den *Planis* der Säulen parallel sind, aber der Ecken, den die äussern gegenüberstehenden und in die Spitze zusammenlaufenden Seiten machen, ist an allen ächten Crystallen, die mir zu Handen kommen, ein Winkel von ungefehr 72°, dass also die Gestaltung der Winkel an den Pyramiden und Säulen durchaus und immer dieselbe ist, hingegen die Flächen sind immerhin und meistens ungleich.

Hier kömmt noch eine Frage vor, die muss beantwortet werden. Man sagt, woher kömmt es, dass an dem Crystall alles so glatt und glänzend, gleich als wann derselbe schon durch die Hand des Künstlers wäre verfertiget worden? Diese Frage scheinet mir leicht zu beantworten, und zwar auf nachfolgende Weise: man muss setzen, dass wann ein Kügelchen sich ausser seiner Ordnung setzen würde, so könnte es sich nicht an die übrigen anhängen, und folglich auch nicht mit denselben vereinigen, und mit der quarzigen Materie verbunden werden, da aber ein jedes der Kügelchen mit den übrigen verbunden ist, so sind sie in gleicher Ordnung, daraus dann die Glätte des Crystalls entstehen muss. Alle Gestaltungen des Crystalls, so irregular sie auch Anfangs scheinen, kommen diesen Massregeln nach. Es ist hier auch nicht mein Vorhaben, zu zeigen, wie kleine dreyeckichte Blächlein niemahls die Gestaltung und Wachsthum des Crystalls hervor bringen könnten, wie einige, und mit denselben Herr **Bourquet**, behaupten wollte[1]. Es bleibet mir noch übrig etwelche Dinge anzumerken, welche zu der Beschreibung der Crystallgruben gehören, und welche zu wissen dem Leser nicht unangenehm seyn wird. Man beobachtet, dass in den Höhlen oder Gruben, in denen sich der Crystall befindet (welche Höhlen insgemein von den Einwohnern der Alpgebürge der *Hafen*, von andern aber der *Keller* genennet werden) das Gewölbe und auch die Wände ringsherum mit kleinen Crystallen überwachsen, welches, nach meinem Bedünken, eine Anzeige ist, dass nur das reinste und subtilste von dem quarzigen Wesen, so die Wasserkügelgen verbindet, sich mit denselben so regular legen kan, das grö-

[1] Dieser Gelehrte, welcher unlängst gestorben, und zu Neuenburg in der Schweitz Professor der Weltweisheit und Mathematik gewesen, hat sich bemühet, über viele schwere Dinge der Natur nachzuforschen, und derselben Anfänge und Ursachen zu entdecken. Seine Gedanken von den Anfängen und Gestaltung des Crystalls sind zu finden in seinen *Lettres Philosophiques sur la formation des Sels et des Christaux*, p. 42 etc. Das Buch ist im Jahre 1719 zu Amsterdam an das Licht gekommen. Der gelehrte Herr **Joh. Georg Sulzer**, ein würdiger Nachfolger Herrn D. **Scheuchzers**, und von welchem die gelehrte Welt eine vermehrte und neue Ausgabe der *Naturgeschichten des Schweitzerlandes* zu erwarten hat, steht in seiner *Beschreibung einiger Merkwürdigkeiten der Schweitz* mit Herrn **Cappeler** in gleichen Gedanken, wir wollen seine Worte, als eine Erläuterung, hieher setzen, sie lauten Blatt 41 also: «Die Geburtsstädte des Crystalls »findet sich nur, oder doch meistens, in den allerhöchsten Bergen, und zwar allein in den Quarzadern, »welche die Bergleute *Bande* oder *Crystallbande* nennen, weil diese Adern meistens wie weisse Bande er»scheinen. Sieht ein Crystallgräber diese Bande an einem Berge, so trachtet er vor allen Dingen einen be»quemen Weg dahin zu finden, welcher oft in die Felsen muss gehauen werden, hernach fängt er an von »diesem weissen Quarz ein Stück nach dem andern durch Gewalt des Pulvers wegzusprengen, da er dann »oft etliche Jahre zubringen muss, ehe er in dieser Quarzader eine Höhle entdecket, in welcher er die Cry»stallen meistens in grosser Menge antrift; sie finden sich auf allen vier Seiten der Höhle, sie sind meistens »horizontal an dem Quarz angewachsen, und werden ohne Mühe mit einem eisernen Hacken hervor ge»langt, einige haben sich schon von dem Quarz abgesöndert, und liegen bloss in dem Boden. Von den »Crystallminen ist auch zu merken, dass sie von den Mineralgruben darinn abgehen, dass sie meistens »trucken, jene aber allezeit Wasser haben, welches oft mit grosser Mühe muss abgeleitet werden. Viele »erfahrne *Chymici* halten den weissen Quarz für die allgemeine Zeugmutter aller Metallen. Ich will nicht »untersuchen, wie weit diese Meynung gegründet sey, sondern nur sagen, dass zum wenigsten die Crystal»len aus dem Quarze herkommen, weil sie nirgends wachsen als in den Höhlen des Quarzes. Ich glaube »noch über diess, dass die Crystallen nichts anders sind als ein *reiner Quarz*, mit welchem sie gleiche Ei»genschaften haben, dann der Quarz ist in seinen kleinen Theilen durchsichtig, wie die Crystallen, und »lässt sich, wie diese zu Glas schmelzen. Dass aber der Quarz in grossen Stücken nicht so durchsichtig »und hart, wie die Crystallen, davon ist die Ursache, dass der Quarz noch mit andern Theilen vermenget »ist, und seine Theile nicht in rechter Ordnung liegen.»

bere aber und untaugliche zu Boden sinke, doch es sind unter den gröbern annoch einige zum Anschusse des Crystalls tüchtig, welches die in dem Laim an solchen Orten erzeugeten gröbern Crystallen erweisen, und die auch dahero von dem **Imperato** die *Sepeliti* geheissen werden, und da ihr erster Anschuss an einer Wande geschehen, und dann ferners von dar vermehret worden, so haben sie auch an beyden Enden ihre gewöhnliche Pyramiden; dass aber mitten im Laime Crystallen erwachsen können, zeiget die Erfahrung in den Chymischen Werkstätten mit den salinischen Crystallisationen[1]. Nach diesem nun, so von mir angebracht worden, wird man noch sehr zweifeln, ob die wässerichten Theile also können an einander gebunden werden, dass sie endlich zu einem harten Steine werden? Ich will hier nicht zweifelhafte Beyspiele anführen, das Experiment, da durch Zuguss oder Vermengung des *Spiritus fumantis*, oder sogenannten *Fumatorii Jovialis perpetui*, das Wasser zu einem harten Cörper gemacht wird, ist ein starkes Beweisthum, noch mehr aber die oft wiederholte Probe des Herrn **Hooks** und Herrn **Nieuwentyt**, welche in dem durch dichte Tücher abgelaufenen Wasser wahre Sandkörner entdecket; ja auch das Wasser selbst in eine Erde, die nicht mehr zu Wasser werden konnte, verkehret[1]. Wir sehen auch in allen salinischen Crystallisationen, dass immerdar die Wassertheile mit den vesten eingeschlossen werden, und nicht nur zu der Bildung ihrer Cörper, sondern auch zu der eigentlichen Gestalt nothwendig seyen, warum aber das im Gesteine, und sonderlich im Crystalle verbundene Wasser nimmermehr kan zu seiner Gestalt kommen, davon ist die Ursache schon oben beschrieben worden, da ich gesagt, dass die subtile quarzige Materie die Stelle der Salzen vertrette, und auf das innerste mit denen Wassertheilen verbunden werde, da in dem Schnee und Eis die Wassertheile von subtilen und flüchtigen, in Salzen von gröbern und vestern, und in denen von geometrischen Figuren bestehenden Steinen, wie in den Crystallen, und andern, so zu gleichem Geschlechte gehören, von quarzischen und spathischen, das ist, einer weissen Bergart, die in harten weissen Steinen wächst, verbunden werden. Die erstern lösen sich wieder auf durch gelinde Wärme, die andern zerfliessen eben auch, und werden durch vermehrtes Feuer aufgeschlossen; die letztern aber widerstehen dem Feuer wegen ihrer genauen und vollkommenen Verbindung, aber alle drey Gattungen sind Eis oder Crystallen, habe also den Crystallstein nicht mit Unrecht ein mineralisches Eis geheissen.

Ich hätte zu vollkommener Ausführung dieser Materie noch vieles zu sagen, ich wollte

1 Ich muss hier melden, dass der gelehrte Herr Verfasser dieses Schreibens schon vor etwelchen Jahren in seinem *Prodromo Crystallographiæ*, welchen er zu Lucern im Jahre 1723 drucken lassen, alle Gattungen der Crystallisationen von Mineralien und Salzen sehr deutlich gezeiget, und in verschiedenen in Kupfer gestochenen Tafeln vorgeleget. Man sieht daraus, mit was Fleiss und Nachdenken dieser Herr die Materie von der Erzeugung des Crystalls untersucht. Die Naturkündiger haben sich sonderlich in diesem laufenden Jahrhundert viele Mühe und Nachdenken darüber gegeben. Ein Gelehrter, mit dem ich mich darüber besprochen, steht in den Gedanken, der Crystall, samt andern kostbaren Steinen, wäre von Anfang an, und von Erschaffung der Welt bis auf diesen Tag wäre kein Crystall noch kostbarer Stein in der Erde gezeuget worden; wie weit diese Meynung Grund habe, will ich hier nicht untersuchen. Herr Doctor **Kœnig** hat in seinem *Regno Minerali*, p. 216, darüber auch weitläuftig gehandelt, und ich finde nicht nöthig seine Worte hieher zu schreiben. Seit wenig Jahren ist noch mehr darüber gearbeitet worden, und die verschiedenen Muthmassungen sind ausgesetzt in dem gelehrten Werke, so im Jahre 1742 zu Paris, unter dem Titul *Traité des Pétrifications*, an das Licht getretten; das Capitel von der Erzeugung der Crystallen ist Blatt 35 und folgenden, mit vielen Anmerkungen vorgetragen, ich will aber dem Leser mit der Erzehlung derselben nicht beschwerlich fallen.

2 Man hat darüber so viele Proben, die einem, der solche niemahls gesehen, fast ungläublich vorkommen. Man nehme zum Exempel eine Menge Regenwasser, so in ein grosses Waschgeschirr gesammelt ist, man lasse sie durch ein dichtes wollines Tuch laufen, damit keine Unreinigkeit mit dem Wasser vermischt sey; dieses Wasser lasse man hernach in einem grossen hölzernen Geschirr etwelche Wochen lang wohl zugedecket stehen, so wird man, sonderlich so es zur Frühlingszeit geschiehet, eine dichte grüne Decke darauf finden, in deren man durch das Vergrösserungsglas allerhand Gattung von Grase sehen wird, und auf dem Boden wird man eine sehr grosse Menge Erde finden, die schwarz, und ganz gewiss nicht mehr zu Wasser werden kan.

aber nur die Anfänge meines Satzes über die Natur und Zeugung des Crystalls anführen, in Hofnung, es werde von Ihnen nicht übel genommen werden. Ich verbleibe lebenslang mit aller Hochachtung

Meines hochgeehrtesten Herrn

gehorsamer Diener

Maurit. Ant. Cappeler, M. D.

Erklärung der Zahlen und der Buchstaben, welche in dem Kupfer von dem Grimselgletscher erscheinen.*

Explication de la planche qui représente le glacier de l'Aar et les grottes de cristaux.

In der ersten und zweiten Figur wird die Gegend des Gletschers auf dem Grimselberg in einem Grundrisse dargestellt, und bedeuten die Buchstaben in diesen beyden Figuren das gleiche.

A. so man in Fig. 1 und 2 sieht, bezeichnet den Berg, so von den Einwohnern dieser Ende der *Zinken* genennet wird, und dieser ist ein Stück von dem Grimselberge, der aus dem sogenannten Geissbergersteine bestehet, davon schon zu Anfang dieses Meldung geschehen, die übrigen herumliegenden Berge bestehen auch meistens aus dieser Art von Gesteine.

A. Le Zinken, montagne de granit.

B. Bezeichnet den Ort der *Crystallgrube*, die im Jahr 1719 in den Berg gesprengt worden, und die unter denen, von welchen uns die Geschichtkunde Wissenschaft giebt, wohl die allerreichste gewesen, so jemahls in der Welt eröfnet worden; der darinn gefundene Crystall ward über dreissig tausend Thaler geschätzet. Man fande Stücke darinn, welche von grossem Gewichte waren; das grösste davon wog über achthundert Pfund, verschiedene waren am Gewichte fünfhundert Pfund, und sehr viele, die einen Centner und mehr gewogen, und davon man noch zwey schöne Stücke in der Bibliotheck zu Bern sehen kan. Alle waren wohl geformet, und auch meistentheils ohne Mangel, und durchsichtig wie das Wasser; etwelche hatten Düpflein, so dass sie nicht vollkommen hell und durchsichtig waren, welches, nach dem bekannten Kunstworte der Crystallgräber, Schnee und Nebel geheissen wird. Alle Stücke insgemein waren hell und lauter, ohne dass eine Vermischung von andern Farben darinn gesehen worden, und die Stücke, so nicht ganz wasserlauter waren, sahen dem Eise gleich, so nicht vollkommen durchsichtig ist. Insgemein aber ist zu beobachten, dass die Crystallen, so man in der Schweitz findet, hell und sehr durchsichtig sind, man findet ein einiges Exempel von einem ganz schwarzen, der sich in der Kunstkammer der Bibliotheck zu Bern befindet; etwelche werden gefunden, wiewohl sehr selten, die gelblicht oder braunlicht sind. Die rothen sind sehr rar. Ich besitze ein Stück, so auch aus dieser Grube genommen worden, dessen Pyramide sich mit der Farbe des Ametisten vergleichet.

B. Emplacement des grottes de cristaux qui furent ouvertes en 1719. La valeur des cristaux retirés de ces grottes a été évaluée à plus de 30,000 écus. On en a détaché des blocs du poids de 800 livres.

C. D. Bedeuten zwey *kleine Crystallgruben*, die sich an dem Zinkenberg befinden, die schon vor langen Jahren sind eröfnet worden, aber mit geringem Nutzen. Diese zwey Crystallgruben liegen in eben dem Crystallband, in dem sich die Grube B. befindet. Durch das Wort Crystallband verstehen die Crystallgräber einen weissen Stein, welcher wie ein Band dem Berge nachgeht, und denselben gleichsam umgiebet. Es besteht aber dieses Band in einer weissen quarzigen Bergart, die weit härter ist als der übrige Stein. Man beobachtet solche weisse quarzige Steine sehr oft auf dem Weg über die Grimsel und andere Berge, und wo sich dieses weisse Gesteine zeiget, da bleiben die Adern desselben in dem Weg immer erhoben wegen ihrer Härte, und die von dem vielen Durchgehen weder der Menschen noch der Pferde abgeschliffen werden. Die eben beschriebenen Crystallbande durchstreichen öfters viele Klafter weit den Berg, so dass sie leichtlich können gesehen und beobachtet werden; bisweilen gehen sie ganz gerade hinaus, an andern Orten erheben sie sich gegen die Höhe des Bergs, oder senken sich gegen den Fuss desselben; diese Crystallbande aber sind insgemein nicht breit, und selten übersteigen sie das Maass von

C. D. Deux grottes de cristaux qui ont peu rendu.

* D. A. Les planches qui représentent le glacier inférieur de l'Aar et les grottes de cristaux du Zinkenstock sont reproduites dans l'Atlas de nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*.

acht oder zehn Zohlen. Diese Crystallbande werden auch von den Einwohnern dieser Berge *Crystallblust*, das ist, *Crystallblühte* genennet, weil sie von eben den Anfangen erzeuget sind, aus denen der Crystall selbst seinen Ursprung hat, dann wann in der Höhle des Crystalls das quarzige Wasser die Ritzen des Felsen durchdringet, so gestaltet sich durch eine Art von Crystallisation dieses Crystallblust. Die, so in dem Crystallgraben geübet sind, machen mit ihrer Arbeit niemahls den Anfang durch das Band selbst, und noch viel weniger an dem Ort, da es am breitesten ist, sondern an dem Ende desselben, und da es in die Höhe streicht. Es ist aber ein solches Band nicht das einige Zeichen und Merkmahl des dahinter verborgenen Crystalls, sondern man giebt Acht, wann Wasser aus den Felsritzen nahe bey dem Crystallband hervorschwitzet, und der weisse Stein, so das Band ausmachet, weiter als die übrigen Felsen hervor gewachsen, welches nach der Mundart der Arbeiter dieser Orte genennet wird, *überköpfig* seyn, und wo man mit einem grossen eisernen Hammer darauf schlägt, und man einen Schall oder solchen Thon höret, daraus man urtheilen kan, dass in dem Berge sich eine Höhle befinde. Kommen nun alle diese Proben und Zeichen zusammen, so ist es ein fast gewisses Merkmahl, dass sie der Beute sicher seyn können, und auf dieses hin bereiten sie einen Zugang zu dem steilen Berg, und fangen an auf bergmännische Art einen Stollen zu treiben, und also einen Gang in den Berg zu machen; bey diesem ist ungewiss, wie weit in den Berg der Stolle müsse getrieben werden, bis man die *Crystallhöhle* erreichet. Oefters hat man lange Jahre durch den sehr harten Felsen gearbeitet (sonderlich da man wegen der hohe Lage dieser Berge, des Jahrs nicht mehr als etwa drey Monat arbeiten kan) ehe man den Crystallschatz gefunden.

E. Ancienne grotte de cristaux.

E. Durch diesen Buchstaben wird eine *ältere Crystallgrube* in dem Zinkenberge, da man ehemals einen Stollen getrieben hatte, angedeutet.

F, fig. 1 et 2. Le glacier inférieur de l'Aar.

F. Bezeichnet in der 1. und 2. Figur den *beständigen Gletscher*, so wie er vor Augen liegt, und wird von den Alpeinwohnern insgemein der *Firn* geheissen.

G. G., fig. 1 et 2. Eau sortant du glacier.

G. G. Bezeichnet in der 1. und 2. Figur die *Quellen des Aarflusses*, so zu Sommers- und Winterszeit unter dem Gletscher hervor laufen. Alle diese Quellen, derer sehr verschiedene, sind von hellen und lauterm Wasser, zwey aber davon sind insgemein trüblicht, bey warmer Witterung aber werden sie hell und klar, wie die übrigen.

H. Hautes montagnes du Valais couvertes de neiges et de glaces.

H. Sind hohe und mit immerwährendem *Schnee und Eise bedeckte Berge*, so in dem Wallisland gelegen

I. Montag. du Grimsel.

I. Ein Theil von dem *Grimselberge*.

K. K., fig. 2. Filets d'eau qui coulent par un temps chaud à la pente terminale du glacier.

K. K. In der Figur 2 bedeuten die an dem Gletscher bey warmer Witterung sich zeigenden *Bächlein*, so von dem geschmolzenen Eis herab rinnen.

L. L. Stratifications observées à la pente terminale du glacier.

L. L. Sind die *Lagen des Eises*, die an dem Gletscher können unterschieden und beobachtet werden.

M., fig. 1. Auberge, hospice du Grimsel.

M. In der Fig. 1 bedeutet das alldort sich befindende *Gasthaus*, der *Spital* genannt.

N., fig. 1. Deux petits lacs du Grimsel.

N. In der Fig. 1 bezeichnet *zwey kleine Bergsee*, so sich allezeit mit Wasser angefüllet sehen lassen.

O. O., fig. 1. Chemin du Grimsel.

O. O. In der Fig. 1 bezeichnet den *Weg über die Grimsel*.

Fig. 3. Grottes de cristaux, coupes.

Fig. 3. In dieser Figur wird vorgestellt die *Crystallgrube* in ihrem Durchschnitte, samt dem Maasstab, aus welchem die Tiefe derselben kan wahrgenommen werden, da von der aussern Seite des Bergs gegen Lit. b. gegraben worden.

a. Ouverture des grottes.

a. Bezeichnet die *Oefnung des Bergs*, da man zu graben angefangen.

b. Fond des grottes.

b. Bedeutet das *Ende der Crystallgrube*, allwo der Schatz gefunden worden.

c. Écoulement de l'eau des grottes.

c. Zeiget das in der *Crystallgrube gesammelte Wasser*, welches bey dem Ausgange der Grube seinen Ablauf hat, dieses Wasser aber kömmt nicht von einer Quelle, sondern es tropfet durch das Gewölbe der Crystallgrube herunter, und zwar in gleicher Menge, so wohl in dem Winter als in dem Sommer.

d. d. Terre glaise qui se trouvait dans la grotte.

d. d. Diese zwey Buchstaben, welche in dem Durchschnitte der untern Crystallgrube zu sehen, bezeichnen nichts anders, als den *zarten Laim oder fette Erde*, welche

sich in dem Gewölbe, da der Crystall gelegen, befunden, und die auf die Seite geschoben worden.

e. Ist eine starke *hölzerne Stütze*, die an statt einer Säule dienen musste, durch welche das nicht allzuveste Gewölbe der Höhle vor dem Sturze bewahret worden.

e. Piliers en bois pour étayer la grotte.

ACHTE ABHANDLUNG.

Von den verschiedenen Mineralien, welche sich bei den Helvetischen Eisbergen befinden.

Minéraux dans les hautes régions des Alpes.

Wir haben bisher die äussere Beschaffenheit der Eisberge und der Gletscher besehen; wir haben ihre Gestalt, Natur und Umkreis betrachtet; nun wird es verhoffentlich dem Leser nicht unangenehm seyn, wann wir, so weit es geschehen kan, in dieselbe hinein gehen, und ihr Inwendiges erforschen, um zu sehen, ob nichts als wilde Gesteine und Erde unter diesen bis in die Wolken stehenden Spitzen der Eisberge verborgen sey. Der grosse Schöpfer hat an allen Orten Zeugnisse seiner Güte und seiner Weisheit hinterlassen, und die Eingeweyde der Erde erzehlen so wohl als die uns in die Augen fallenden Geschöpfe seine Macht und Herrlichkeit; die Bäume und Kräuter, so wir auf den Bergen sehen, stehen an sehr vielen Orten mit ihrer Wurzel auf den Mineralien, die darunter zu dem Gebrauche der Menschen verborgen liegen, bis dass sie entdecket und zu dem Nutzen des menschlichen Geschlechts hervor gezogen werden. Ich habe mir in dieser Untersuchung lassen angelegen seyn, von den Helvetischen Mineralien und Kiesen gewisse Nachrichten einzubringen, weil über dieses Stück bisher nicht die geringste zuverlässige Nachricht gegeben worden, dann obgleich etwelche Deutsche in ihren von dem Bergbau ausgegebenen Schriften und Nachrichten von denen in Europa, und sonderlich in Deutschland, sich befindenden Mineralien verschiedene Erzehlungen eingerücket, so sind doch alle die, so ich von der Schweitz gesehen, so kurz und so mangelhaft, dass sie gewisslich nicht verdienen, hier nur einmahl bemerket zu werden. Es ist sich auch nicht darüber zu bewundern, dann die Schweitzer haben bisher in der Kunst die Erzte zu finden, und selbige gebührend zu Nutze zu machen, keine Erfahrung. Man hat zwar von Zeit zu Zeit Gesellschaften gesehen, welche grosse Summen Gelds zusammen geschossen, und die Berge anstechen lassen, aber bisher mit sehr schlechtem Fortgange: die Ursache davon ist nicht der Mangel der Mineralien, sondern ganz gewiss der Schmelzer und der Bergleute, die man mit grossen Unkosten aus fremden Bergwerken kommen lassen, diese waren insgemein schlechte Kerls, welche weder in der Bergbaukunst, noch in den Hüttenwerken keine gründliche Wissenschaft hatten, und insgemein ehrliche Leute mit vielen Versprechungen aufhielten, und endlich als Lügner und Betrieger fortgejagt worden; dass aber in der Schweitz, und sonderlich bey den hohen Gebürgen, viele Erzte verborgen liegen, beweiset uns die unzehliche Anzahl der Mineralbrünnen, die sich in der Schweitz fast aller Orte befinden. Herr Doctor **Scheuchzer** hat in seinen *Bergreisen*, Hr. Doctor **Wagner** in seiner *Histor. Natural. Helvet.* Blatt 87 und auch zum Theil Herr **Joh. Geoog Sulzer** in seiner *Beschreibung einiger Merkwürdigkeiten des Schweitzerlands* Bl. 36, die bekanntesten angezeigt, doch befindet sich noch eine sehr grosse Menge, die theils unbekannt, theils dann auch wegen der grossen Anzahl nicht geachtet werden. Ehe wir aber zu der Erzehlung der in der Nähe der Eisberge sich zeigenden Mineralien und verschiedenen Bergarten fortgehen, ist zu bemerken, dass man bisher keine andere entdecket, als Eisen, Bley und Schwefelkiese, so mit Kupfer vermischet, und so man will, so kan man die Steinkohlen und den oben beschriebenen Crystall dazu setzen. Die Eisenerzte belangend, so findet man derselben an vielen Orten nahe bey den Eisbergen eine grosse Menge, allein sie sind insgemein sehr roh und wild, man hat auch an etwelchen Orten zu graben angefangen, und zu der Verarbeitung grosse Hüttenwerke aufgerichtet, allein meistens mit grossem Schaden aller derer, so solches unternommen; die Ursache davon ist diese, weil das Eisen, so davon gemacht worden, hart und spröd ist befunden worden.

Man hat beobachtet, dass alle Mineralia, so man in der Nähe der Eisberge findet, zu

keiner wahrhaften Zeitigung gekommen, und weil sie durchgehends mit vielen Arsenikalischen und Antimonialischen Theilen angefüllt, so tauget auch dieses *Eisenerzt*, so in diesen Bergen gebrochen wird, nur zu allerhand Geschirren, die können gegossen werden. Man hat in dem grossen Eisenbergwerke, so unweit Hassle, in dem Canton Bern, ist angelegt worden, beobachtet, dass, ungeacht aller Sorge und aufgewendeten Unkösten und Fleiss, dennoch alle, die solches Eisen verarbeitet, sind verdriesslich worden, weil die Sprödigkeit demselben nicht konnte benommen werden, daher auch dieses Bergwerk seit etwelcher Zeit ins Stecken gerathen. Man muss aber dennoch diese Anmerkung machen, dass sich etwelche Eisenbergwerke in den hohen Bergen befinden, mit denen eine gute Ausbeute gemacht wird, aber diese liegen gegen Graubündten. Ich habe mir auch erzehlen lassen, dass unweit Brig in dem Wallisland ein solches Eisenerzt gefunden werde, davon das beste Eisen gemacht wird, doch ist meines Wissens dasselbe Bergwerk gegenwärtig nicht im Stande.

Mines de plomb, Mit den *Bleyerzten* hat es eine gleiche Beschaffenheit. Bleyerzte finden sich genug in der Schweitz, sonderlich in dem Wallislande, zwey Stunden obenher dem Flecken Leuck, da die Bleyerzte sich an dem Tage zeigen durch den ganzen Berg hinauf, allein die Unternehmer sind durch viele Verdriesslichkeiten, so man ihnen verursachet, matt gemacht worden, solche Bergwerke länger zu bauen. In dem Canton Bern findet sich eine Stunde von dem Lauterbrunnen, sehr nahe an den Eisbergen, ein schönes Bleybergwerk, so mit Schwefelkies vermischet ist; eine sehr ansehnliche Gesellschaft hatte sich vor etwelchen Jahren vorgenommen, solches zu bauen, allein es geschah ohne glücklichen Fortgang; man hatte würklich viel hundert Centner von den zierlichen Stauferzten zusammen gebracht, man hat schöne Hüttenwerke erbauet, und da es an das Schmelzen kommen, so gieng es, ungeacht allerhand gemachten Zuschlägen, alles in den Rauch oder in die Schlacken, und da hatte es wegen der unerfahrnen Schmelzer bald ein Ende. Es ist wahr, dass die Beschaffenheit der Bleyerzte in Vergleichung derer, so man in Deutschland findet, seltsam ist, allein man kann mit den Bleyerzten die gleiche Anmerkung machen, so bey den Eisenerzten vorkommen ist; die Erzte sind von Anbruch zierlich, allein sie haben noch vieles saures, scharfes und unzeitiges bey sich, wo man aber von diesen Erzten ein Gewicht, so man will, in einen Tigel setzet, und den fünften Theil altes Eisen, oder auch Stücke von geschmolzenem Eisen zerschlägt, und mit demselben vermischet, so ist der Sache bald geholfen. Die Antimonialischen Theile verlassen das Bley und setzen sich an das Eisen, und zerfressen dasselbe gänzlich, und also schmelzet das Bley sehr bald.

Ich habe verschiedene Proben davon gesehen. Man nahm einen grossen Tigel, in welchen man bey zwanzig Pfunden von solchem Bleyerzte setzte, in die Mitte thate man eine dichte eiserne Kugel von mehr dann vier Pfunden schwer, man setzte den Tigel in einen Windofen, und in Zeit von einer halben Stunde fand man das schönste Bley, so man in einen Giessbuggel ausgegossen, die eiserne Kugel aber war von den sauren Antimonialischen Theilen so zerfressen, dass nichts davon übrig blieb; aus den Schlacken aber konnte man urtheilen, dass viele Theile von dem Spiessglase sich in diesem Bleyerzte befanden. Gleiches hat man auch beobachtet mit den Bleyerzten, welche man unweit Aehlen (französich *Aigle*) nahe bey den Salzquellen findet, und obgleich es dort sehr warm, und der Ort von den Eisbergen weit entfernet, so sind dennoch die alldort sich befindende Bleyerzte von gleicher Beschaffenheit, und müssen mit einem Zusatze von Eisen zu gut gemacht werden, und nach gemachter Probe hält der Centner 4 bis 8 Loth Silber.

Sulfures. Es ist aber in den oberländischen Schweitzergebürgen nichts gemeiners als die *Schwefelkiese*, die fast an allen Orten häufig gefunden werden; der Leser wird hier nicht fodern, dass ich ihm eine weitläuftige Beschreibung hinsetze, was durch die Schwefelkiese zu verstehen, man müsste einen Theil der Schriften, die über dieses an das Licht gestellet worden, hier einrücken. Herr Doctor **Henkel** hat in seiner

Kieshistorie, Cap. III, Blatt 119 u. s. w,, solches aller Weitläuftigkeit nach gethan; unter diesem Namen aber begreift man insgemein dasjenige Mineral oder Erzt, so zu seinem Grund einen metallischen Satz hat, nemlich Eisen, Kupfer, Silber und Gold, dabey aber mit sehr vielem Schwefel und Arsenic angefüllt ist. Dieser Schwefelkies zeiget sich unter vielerley Gestalt, etwelcher ist weisslicht, öfters gelblicht, und das, so mir bisher aus unsern Bergen zu Gesicht gekommen, ist dem Ansehen nach sehr schön, und so glänzend, dass die Unerfahrnen glauben, es sey das beste Gold- und Silbererzt; bey Boltigen bricht man dasselbe häufig bey den Steinkohlen, und ist ganz rund wie eine Pomeranze, und so man selbiges in Stücke schlägt, so ist es inwendig so glänzend, dass man glauben sollte, es wäre dichtes und vollkommenes Metall, so bald man aber dasselbe in das Feuer legt, so verräthet es durch seinen Gestank, dass nichts als Schwefel darinn enthalten, und begreift etwas weniges von einem metallischen Leibe, der vom Kupfer herrühret, An den Orten da man grosse Adern in den Bergen findet, wie unweit Untersewen bey der sogenannten rothen Fluhe, und auf den Bergen obenher dem Canderstege, da gegenüber die Strasse in das Leuckerbad führet, findet sich eine grosse und unbegreifliche Menge von Schwefelerzt, welches auch sehr Kupferhältig ist. In den Schwefelminen in dem Candersteg auf dem Orte des Bergs, so man *Ueschenen* nennet, zeigen sich verschiedene Adern von Schwefelkiesen, die an dem Tage liegen, und da durch die Auswitterung vieles zu Vitriol worden. Die Bauren, sonderlich die Färber und Schuster bedienen sich desselben an statt des Vitriols aus den kaufmannsläden, und weil sie sich desselben zu der schwarzen Farbe bedienen, so werden auch diese Oerter von den Bauren die *schwarzen Löcher* geheissen. Die grosse Menge des Schwefelkieses an diesem Orte, welches gelblicht ist, und da der Centner 15 bis 20 Pfund Schwefel hält, hat Gelegenheit gegeben, alldort ein Hüttenwerk zu bauen, der Schwefel, so aus den Läuterhäfen gekommen, war zierlich schön, so dass ich nicht glaube, dass jemahls an einem Orte Schwefel gesehen oder gemacht worden, der diesen an Schönheit und Güte übertroffen; der aus den ausgewitterten Schlacken gemachte Vitriol war auch schön und Kupferreich; da aber der *Director* des ganzen Werks wegen liederlichem Leben sich dort nicht lange halten konnte, so ist auch dieses so schöne Bergwerk ins Stecken gerathen, und da dieser Schwefelkies schon in seinem Anbruche sehr Kupferhältig gewesen, so könnte man hoffen, dass durch weitere Arbeit in den Berg solches noch reicher werden sollte, aber die, so diese mit dem zierlichsten Schwefelkiese schwangere Berge, samt der unbeschreiblichen Menge der Waldungen, durch welche ein grosses Hüttenwerk könnte in dem Stand erhalten werden, betrachten, beklagen, dass sich niemand finde, der solches bauen wolle; hätte man die gleiche Sorge und Unkösten zu einem Schwefel- und Vitriolbergwerke aufgewandt, die man zu dem Eisenbergwerke, von dem wir oben Meldung gethan, verschwendet, so wäre dieses schöne und fruchtbare Bergwerk in dem besten Stand, und würde auch allem Ansehen nach eine grosse Ausbeute geben. Ich stehe auch in den Gedanken, dass in diesen Bergen vergeblich an ein anders Bergwerk zu gedenken, als an dieses, dann die Eisen- und Bleybergwerke in der Nähe der Eisberge können, nach meinem Begriffe, niemahls mit Nutzen getrieben werden, unser Land liegt zu hoch, wie in der Vorrede gemeldet worden.

Ich kan bey dieser Erzählung von den Schweitzerischen Schwefelkiesen nicht umhin, einer Art von *natürlichem Schwefel*, welchen die Natur schon zu ihrer Vollkommenheit gebracht, zu gedenken. Dieser findet sich zu Roche, Cantons Bern, und ist von vieler Zierlichkeit, so man denselben gegen das Licht hält, so brennet er wie der, so durch die Hand des Bergmanns zum Verkauf bereitet ist, und wo man denselben betrachtet, so ist er einem hellen, Citronengelben, durchsichtigen Glase ganz gleich. Ich besinne mich nicht, dass ein solcher Schwefel in einem Bergwerk in der Welt sey zum Vorscheine kommen, als an einem Ort in America, dessen Lage ich mich aber nicht erinnere, dieser wird sonst *Sulphur Virgineum* geheissen.

Marbre (calcaire). Neben oben erzehlten Mineralien findet man nahe an den Eisbergen verschiedene Bergarten von allerhand *Steinen* und *Laim*, die merkwürdig sind. Man hat schon oben bemerket, dass bey den Gletschern von mancherley Gattung Marmor zu finden, als rother von allerhand Flecken, eine andere Art, der blass, und sich zu der Aschfarbe lenket, und dennoch mit allerhand Adern durchzogen ist, der schwarze, so mit weissen Adern durchzogen, ist der gemeinste, aber auch nach vieler Urtheil der schönste, doch es kömmt auf den Geschmack und das Urtheil der Menschen an.

Ardoises. Die *Schiefersteine* sind auch an etwelchen Orten sehr gemein, und vor wenig Zeit ist unweit Hasle in dem Oberland ein Berg eröfnet worden, in welchem man rothe und auch etwelche ganz grüne Schiefertafeln entdecket. Man hat auch angefangen, wie in vielen Städten von Deutschland, sich derselben an statt der Ziegel auf den Dächern zu bedienen. Wollte man nun die verschiedenen Gattungen von Laim, den man sonst auch Thon und fette Erde zu heissen pfleget, in der Nähe der Eisberge untersuchen, so würden wir von so mannigfaltiger Art hervor bringen, dass vielleicht kein Land in der Welt mehrere zeigen könnte. Ich habe von zweyen Orten ganz kohlschwarzen Thon gesehen, der auch zu feiner schwarzer Farbe kan gebraucht werden; ich war begierig zu wissen, wie es sich mit demselben in dem Feuer verhalten würde, ein Töpfer hat mir ein kleines Geschirr daraus verfertiget, welches, nachdem es aus dem Ofen gekommen, von einer blassen Fleischfarbe, die aber dem Auge sehr angenehm vorkömmt, sich befand. Von einem andern Orte, so an die Eisberge stösset, sendete mir ein guter Freund ein Stück von einem sehr fetten gelblichten Thon, ich liess auch ein Geschirrlein daraus machen, und da es aus dem Feuer gekommen, so befande, dass es so fein und dunkelroth, als die Chinesischen Theetöpfgen, derer man sich zu bedienen pflegt. Die sogenannte *Terra Sigillata* und *Lac Lunæ* werden an gar vielen Orten gefunden. Herr D. **Kœnig** erzehlet etwelche Œrter, so nahe bey unsern Schneebergen gelegen, in welchen die Monmilch gefunden wird, daher auch etwelche solche Höhlen, in denen dieses *Lac Lunæ* in grosser Menge zu sehen, die *Monlöcher* von den Bauren genennet werden; man sehe darüber **Kœnig** *de Regn. Mineral.*, p. 397. Es hat sich auch Herr **B. Wagner** in seiner *Hist. Nat. Helvet.*, sect. VI, p. 303, die Mühe gegeben, verschiedene Steine und Bergarten des Schweitzerlands zu erzehlen, obschon er sich in derselben Beschreibung nicht lang aufhält. So man nun zu den obbeschriebenen Dingen den *Gyps* und den *Alabaster* zehlen will, so kan es geschehen, doch habe in der Nähe der Eisberge keinen Alabaster wahrgenommen, der Gyps aber findet sich in der Nähe der kalten Berge. Der schönste und vollkommenste Alabaster liegt in dem Wallislande, von welchem auch die Bildhauer und Künstler selbigen mit grossen Kosten an verschiedene Œrter des Schweitzerlands zu ihrem Gebrauche führen lassen. Die Frage aber, ob man in den hohen Bergen und in der Nähe der Schneeberge auch von den sogenannten *Schneckensteinen*, *Muschelsteinen* etc., so man *Lapides figuratos* zu nennen pflegt, finde, ist meines Wissens noch nicht erörtert, ich besinne mich nicht, auf den hohen und kalten Bergen von dieser Gattung gesehen zu haben.

NEUNTE ABHANDLUNG.

Faune des hautes régions des Alpes suisses. *Von den verschiedenen Thieren, welche sich bey den Helvetischen Eisbergen befinden.*

Es wird dem Leser nicht unangenehm seyn, wann man mit gegenwärtigem eine Beschreibung von den Thieren, so sich bey den Helvetischen Eisbergen befinden, beysetzen wird; und man verhoffet, es werde diese Erzehlung desto weniger beschwerlich fallen, weil ich versichern kan, dass diese Beschreibung verschiedenes von der Natur und Beschaffenheit dieser Thiere entdecken wird, so von allen bisherigen Gelehrten, die von diesen Dingen gehandelt, ist ausgelassen worden, und man kan wohl versichern, dass, wann keine neue Anmerkungen über diese verschiedene auf den hohen Alpen sich zeigende Thiere könnten angebracht werden, so hätte man dem Leser mit dieser Abhandlung billich verschonet. Der Schöpfer, der alles nach

seiner unermesslichen Weisheit geordnet, hat auch in diese kalte Berge solche Geschöpfe von Vögeln und vierfüssigen Thieren gesetzet, welche nicht nur alldort ihre Nahrung finden, sondern die so geartet, dass sie sich wegen ihrer hitzigen Natur nicht von denselben entfernen können, sie sind die beständigen Einwohner dieser hohen Gebürge, und dienen, wenige ausgenommen, zur Speise und Belustigung der Menschen, welche ihren Sitz in diesen Bergen und Thälern aufgeschlagen.

Von den vierfüssigen finden wir sonderlich merkwürdig das Gems, die weissen Hasen, und das Murmelthier, wir wollen bey diesen den Anfang machen.

Chamois, deux espèces : 1° chamois de très-hautes régions (Gratthiere); 2° chamois de régions boisées (Waldthiere).

Das *Gems*, so von dem **Plinius** und allen Alten, so davon einige Bekanntschaft gehabt, *Rupicapra* genennet wird, findet sich durchgehends nicht nur in der Schweitz, sondern auch in dem Tyrol und andern Bergländern, auf den Gipfeln der grösten und wildesten Berge. Der gelehrte **Gessner** hat in seinem *Thierbuche*, Bl. 64, und nach ihm **Joh. Jonston** in seiner *Histor. Animalium*, p. 79, eine Beschreibung von dem Gemse gegeben, welche wahrhaft, aber in verschiedenen Theilen sehr unvollkommen ist. **Gessner** schreibt nachfolgends : « Die Gemse vergleichen «sich in ihrer Form, Grösse, Gestalt des Leibs und der Hörner den einheimischen «Geissen, darum sie auch billich unter die Geissen zu zehlen sind. Die Gemse haben «schwarze und krumme Hörner, vielmehr zum Steigen und sich daran zu henken, «als aber sich derselben zu dem Kampfe zu bedienen. Das Weiblein und Männlein «haben an Grösse und Gestalt keinen Unterscheid, wie der Steinbock, ihre Farbe ist «braunroth, doch aber ist sie zu Sommerszeit röthlichter, als aber in dem Winter, «da sie dann sehr bräunlicht sind, obschon sie auch bisweilen weiss und schwarz «mit verschiedenen Farben gefunden werden. Sie wohnen auf den höchsten Gebürgen, doch nicht auf den Spitzen derselben, wie die Steinböcke, auch springen «sie nicht so weit, und lassen sich auch öfters hinab in die untern Alpen, und «sammeln sich zuweilen bey den sandichten Felsen, und reiben ihre Zunge und «Rachen damit, und machen ihnen also selbst Begier, als wann es Salz wäre, «und solche Oerter werden von den Einwohnern *Sulzen* genennet, bey solchen «Sulzen halten sich die Jäger auf, und verbergen sich alldort, wo sie können, und «schiessen mit ihrem Geschütze die Gemse unerwartet todt. » In dieser Beschreibung ist nichts, das nicht mit der Wahrheit übereinstimme, als allein, dass Herr **Gessner** sagt, das Gems habe darum krumme Hörner, dass es sich daran hänge, wo es nemlich durch die Noth dazu getrieben wird. Ich habe bei vielen Jägern, die ihr meistes Leben in der Gemsjagd auf den Gipfeln der Berge zubringen, von der Natur dieses Thiers Nachricht eingeholet, allein eben dieses hat mir keiner bestätigen wollen, ob etwelche gefunden werden, die weiss und schwarz, und also an der Farbe von den übrigen verschieden, kan ich nicht sagen; ich will auch dem gelehrten **Gessner** darinn nicht widersprechen, weil es gar wohl seyn kan, dass die Natur bey etwelchen eine kleine Ausnahme und Veränderung der Haare gemacht, gleichwie man weisse Hirsche findet, die an der Gestalt den übrigen ganz gleich sind, von Haar aber ganz weiss, wie dann etwelche dieser Art in dem Thiergarten im Haag neben dem grossen Spatziergange gesehen und aufbehalten werden.

Man beobachtet sonderlich in den Alpgebürgen. dass oft Thiere von einer gleichen Art, dennoch entweder an Federn, oder an Haaren von den übrigen abgehen. Ich habe selbst einen weissen *Ziemer* oder *Krametsvogel*, welcher insgemein nach Schweitzerischer Mundart ein *Misteler*, und von den Latinern *Turdus Viscosus* geheissen wird, zur Hand gebracht, da er sonst ganz braun ist, doch waren die von Natur schwarzen Flecken an der Brust nun milchweiss; ich habe denselben nebst einer *weissen Bergkrähe* an Herrn von **Réaumur**, der gegenwärtig mit einer Historie von den Vögeln beschäftigt ist, nach Paris gesendet[1]. **Joh. Jonston**, von dem

[1] Der gelehrte **Julius Cæsar Scaliger** hat in seinen *Exercit.*, 207, über die Beschaffenheit der Gemse etwelche Anmerkungen gemacht, die aber mit der Wahrheit nicht übereinstimmen; er sagt, die Gemse wären zur Sommerszeit gelb, in der Winterszeit aber aschfärbicht; der gelehrte Mann betrieget sich, dann in der warmen Witterung des Sommers sind sie braunlicht, so sich aber auf das rothe zieht, im Winter ganz dunkelbraun; so geht es, wann man von solchen Sachen schreibt, die man niemahls gesehen.

wir schon oben geredet, hat in seiner Beschreibung der Thiere alles, so er von dem Gemse gesagt, fleissig und treulich aus dem **Gessner** abgeschrieben, und alles, so er selbst beygefüget, ist ganz unbegründet, es scheinet, er habe es aus alten fabelhaften Scribenten gezogen, die von der Wahrheit wenig Erkänntniss hatten. Der berühmte **Bossart** hat in seinem *Hieroz.*, t. I, p. 967, nach dem Zeugnisse der Alten eine Art von wilden Ziegen, das ist, von Gemsen gefunden, die nur ein Horn an der Stirne haben, mit welchem sie gegen andere Thiere streiten, wir wollen aber diesen Einhorn in Ungarn, in welchem er sich befinden soll, an seinem Orte lassen, bis dass er von jemand gezeiget, und zu Bevestigung der Wahrheit an das Licht gebracht wird. Doch es könnte seyn, dass einmahl ein solches Thier wäre gefunden worden, dem ein Horn an der Stirne gewachsen, gleichwie von allen Thieren verschiedene Arten von Missgeburten gefunden werden, daraus wäre aber noch nicht zu schliessen, dass die übrigen von der allgemeinen Classe dieser Thiere gleich also gestaltet wären; die Alten sind voll von fabelhaften Erzehlungen von Einhornen, und die Neuen glauben nichts davon, ausgenommen, dass ein Fisch im Meer ist, der ein langes Horn an seinem Kopf hat, mit welchem er sich gegen die Raubfische beschützet. Ich besinne mich, in den *Fastis Academiæ Altorfinæ* gelesen zu haben, dass vor wenig Jahren ein Ziegenböcklein alldort gesehen worden, welches nur ein Auge mitten an der Stirne gehabt; die Gelehrten dieser hohen Schule haben solches in dem *Anatomie*-Saale zergliedert, in Kupfer stechen, und die Beschreibung davon drucken lassen, kan man aber deswegen schliessen, dass in der Gegend von Nürnberg Ziegen und Böcke sich befinden, die nur ein Auge im Kopf haben?

Ich habe aber von den Gemsen etwelche Anmerkungen zu machen, sie sind nachfolgende. Erstlich, dass sich in den Schweitzerbergen zweyerley Arten von Gemsthieren befinden. Die erste wohnet nur auf den höchsten Bergen und Wildnissen, zu welchen fast kein Zugang zu finden, diese werden von den Einwohnern der Alpen *Gratthiere* geheissen. Unter dem Wort *Grat* muss man nach der Mundart der Berg-Einwohner verstehen die höchsten Gipfel der Berge, und den Rücken derselben, da auf beyden Seiten sich der Berg gegen die Tiefe neiget[1]. Diese sind insgemein etwas kleiner, und an der Farbe röthlichter, in der Sommerszeit erhalten sich diese mit den besten Kräutern, die sie auf den Gipfeln der Berge finden; diese Art von Gemsen begiebt sich niemahls in die Tiefe, sondern bleibet so wohl in dem harten Winter, da alles mit Schnee und Eis bedecket ist, als auch im Sommer auf den hohen und wilden Bergen. Ich war begierig zu wissen, wie sich doch dieses Thier in der Zeit, da kein dürres Kraut oder Gras, viel weniger etwas von Stauden zu finden gewesen, erhalten könne. Ich bat deswegen den Hochobrigkeitlichen Herrn Amtmann, von der Gütigkeit zu seyn, und seinen Jägern zu befehlen, wo möglich, in dem Winter ein solches Gems schiessen zu lassen, und sich von Jägern zu erkundigen, mit welcher Speise diess Thier in dem Winter seine Nahrung finde; dieser Herr erzeigte mir die Gunstgewogenheit, das einte und andere alsobald in das Werk zu stellen, man brachte ein solches Gems zur Hand, und man fand in dem Magen desselben nichts anders als kleine Steinblättchen, und zwar in ziemlicher Menge, sonst fand man nichts, daraus man urtheilen konnte, dass es sich etwa mit dürrem Gewürze der Kräuter erhalte. Alle Jäger, die von diesem Herrn darüber genau befragt worden, bezeugten, dass schon zum öftern solche Gemse in der Winterszeit wären geschossen worden, man hätte aber niemahls nichts anders als solche kleine Steinblättchen bey ihnen gefunden. Ich urtheile daraus, dass sich auf diesen hohen Bergen müsse eine Art von Schiefersteinen befinden, die von einer fetten und nitrosen Erde, die diesem Thier etwelche Nahrung geben könne, bestehen; und weil der

[1] Das Wort *Grat* ist ein gut deutsches Wort, davon kan **Steinbach** in seinem *deutschen Wörterbuche*, t. I, Bl. 685, nachgeschlagen werden, daher sagt man der Rückgrat, und darum kan dasselbe gar wohl in eben diesem Verstand angewendet werden, die hohe und scharfe Seite des Bergs anzudeuten.

Schnee und Regen, der sich beständig in die Berge setzet, diese Art von Steinen allezeit befeuchtet, so könne das Gems dadurch etwelche Nahrung finden, weil viele gesalzene Theile darinn, und zwar um so viel desto mehr, als diese Thiere einen sehr starken und hitzigen Magen haben, der Säure genug hat, diese Steinblättchen nach und nach zu verzehren, dadurch sie können erhalten werden; es ist aber auch wohl zu beobachten, dass die in diesen höchsten Bergen lebenden Gemse, sonderlich zu Winterszeit, so mager sind, dass nichts als Rippe, Gebeine und Haut an ihnen zu finden.

Die zweyte Art von Gemsen ist etwas grösser und auch an Farbe bräunlichter als die erste, und diese werden von den Einwohnern der Gebürge *Waldthiere* geheissen. Die Ursache davon ist nach allem Vermuthen diese, weil sie nicht allezeit auf den höchsten Gipfeln der Berge, und in den Klüften derselben, sondern in den unten an den Bergen sich befindenden Gebüschen und Wäldern wohnen; diese erhalten sich in dem Sommer mit allerhand guten Kräutern, daher ihr Fleisch sehr schmackhaft ist, in dem Winter aber geben ihnen die äussersten Theile der Aeste von den kleinen Tannenbäumen die Nahrung, daher sie auch aus Mangel guter Weyde alsdann mager werden, und das Fleisch auch minder schmackhaft.

Die Gemse haben von Natur einen sehr feinen Geruch, so gar, dass sie von weitem einen Menschen riechen, daher auch die Jäger wohl in Acht nehmen, wann sie auf die Jagd gehen, ob der Wind von dem Ort her blase, von welchem sie wissen, dass sich Gemse befinden, oder ob er von ihnen gegen diese Thiere wehe; beobachten sie nun, dass der Wind gegen den Ort hinbläst, da die Gemse versammelt sind, so wissen sie schon vorhin, dass sie sich von der Beute schlechte Hofnung machen können, weil sie sich alsobald, so geschwind sie einen Menschen riechen, entfernen, daher auch die Jäger zu sagen pflegen, dass die Gemse geschwinder und eilfertiger hinweg fliehen, wann sie den Jäger riechen, als wann sie denselben sehen und nicht riechen; diese sind sonderlich gegen den Winter, ehe der Schnee die Berge bedecket, sehr fett, die Haut dienet allerhand von der besten Lederarbeit zu verfertigen, daher sie auch wohl bezahlt wird.

Ehe wir aber die Gemse verlassen, so ist nöthig noch zwey Anmerkungen von dieser Art der Thiere zu machen. Die erste ist diese: Wann der Frühling anbricht, so findet das Gems, dass es seine Hitze durch die Kälte des Winters verloren, und geht daher an diejenige Seite der Berge, da es die Wärme der Sonne geniessen kan, so bald aber das Erdrich und die Luft bis in die Mitte des Sommers erwärmet worden, so hat auch das Gems wieder einen solchen Vorrath von Hitze in seinem Leibe, dass es dann seinen Aufenthalt verlässt, und den schattenreichen Oertern nachgeht, sich wieder zu erfrischen. Die zweyte ist diese: Man findet öfters in dem Magen der Gemse runde Kugeln, die man insgemein *Gemsballen* oder *Gemskugeln* zu nennen pflegt; diese kommen daher, wann sich die Gemse lecken, so verschlingen sie von ihren eigenen Haaren, welche dann in dem Magen stecken bleiben, und sich zu einer ganz runden Kugel, davon die grösten wie ein gemeiner Apfel sind, zusammen ballen und nicht mehr aus dem Magen gehen. Bleiben dieselben lange Zeit in dem Leibe, so überziehen sie sich mit einem Schleim, und werden hart, werden aber die Gemse getödet, ehe diese Ballen durch lange Zeit hart gemacht worden, so sieht man nur eine ganz runde Kugel von Haaren, die mit einem leichten Schleim überzogen; es ist nicht unsers Thuns, hier weitläuftig davon zu handeln, der gelehrte **Casp. Bauhinus** hat solches gethan in seiner Abhandlung *de Lapide Bezoardico*, c. 13, und **Olaus Wormius** in seinem *Museo*, lib. I, sect. 2, c. 8.

In den Zeiten, da der Aberglaube und die Unwissenheit die Menschen gefangen hielt, machte man von diesen Gemsballen viel Wesens, und viele glaubten, dass alle die, so eine solche Gemsballe mit sich trügen, keinen Schuss von einer Kugel zu fürchten hätten, wie unbegründet aber und lächerlich dieser Aberglaube sey, sieht man bald, wann man nur gedenket, dass die Gemse selbst nicht von der Kugel wären

zu todte geschossen worden, wann je diese Ballen eine solche Kraft in sich haben würden. Man hat aber auch Exempel, dass man solche Ballen in dem Magen des Rindviehs, so geschlachtet worden, gefunden[1]. Es hat aber das Gems zwey grosse Feinde, den *Luchs* und den sogenannten *Lämmergeyr*. Man hat zu allen Zeiten in den hohen Bergen der Schweitz Lüchse gefunden, die nicht nur dem Vieh von aller Art, sondern auch den Gemsen sehr aufsätzig gewesen, und man hat an allen den Orten, da dieses Raubthier seine Wohnung aufgeschlagen, beobachtet, dass ganze Berge, da man ehemahls eine grosse Menge von Gemsen gesehen, sind öde gemachet worden, da aber die Einwohner der Alpen sich seit etwelcher Zeit allen Fleiss

[1] Zu mehrerer Erleuterung dessen, so nun von den Gemsballen gesagt worden, ist noch zu melden, was Herr **Scheuchzer** in seinen *Natur-Geschichten des Schweitzerlands* darüber gedenket, Theil I, Bl. 165. « Es « haben diese *Gemsballen* so grossen Ruhm in der Welt erlangt, dass man sie aus dem Schweitzerland in « alle andere Länder Europæ versendet, und ihnen zu Gefallen hat ein ganzes Buch geschrieben **Georg. « Hieron. Nelschius**, Doctor der Medicin in Augspurg, welcher sie auch mit einem neuen Namen *Ægagropili*, das so viel heisset als eine Gemsballe, bezeichnet. Sonst nennet man auch diese Gemsballe *Bezoar « Germanicum*, weil sie dem wahrhaften *Bezoar* gleich kommen soll. An Gestalt sind diese Kugeln rund, « auch öfters ablang rund, an Farbe schwarz oder grau, an Grösse einer Haselnüss oder Baumnüss gleich, « bis zur Grösse eines Gänseneys. Inwendig bestehen sie aus lauter kleinen Wurzenzäserchen von kräftigen « Alpkræutern, und sind gleichsam zusammen geflochten, worinn sie sich unterscheiden von den Ballen, « so in den Kälber- Ochsen- und Pferdemägen zu finden, und aus den Haaren dieser Thiere zusammen ge- « wickelt sind, von aussen aber haben so wohl diese als jene die gleiche äusserliche Gestalt, braune Farbe, « und mehr oder weniger harte Rinden. Ich habe auch aus Pündten vor wenig Jahren erhalten, die « blos in einem Gemsmagen gefunden worden, und die noch nicht in eine Rolle zusammen gewickelt waren. « Ich kan aber nicht vor gewiss sagen, ob diese Ballen aus den sogenannten Gems- und Mutterwurzen, « oder aus andern Kräutern bestehen, dann es ist bekannt dass diese Thiere auf den höchsten Alpen ihre « Wohnung und Nahrung haben, und alldort die edelsten Kräuter zu ihrer Speise haben, im Winter aber sich « von Tannästen ernähren, auch Wurzeln aus der Erde hervor scharren, da sie dann, wie ich darvor halte, « sich gar leicht, unter beständiger Bewegung und Zusammenziehung der Magenhäute können über einander « wickeln, und eine Kugel formiren, welche vermittelst des Magenschleims je mehr und mehr vest zusam- « men hält, so dass sie Anfangs zwar weich ist, und sich leicht lässt zertheilen, nachmals aber unter Bey- « hülfe der zusammen drückenden Kraft des Magens in eine harte mit einer Rinde umgebene Kugel sich be- « vestigt, welche dann diese Thiere ihr lebenlang müssen tragen, und zwar zu selbst eigenem Unglück, « dann gleichwie unsere Metzger gewahren, dass dasjenige Rindvieh, welches Haarballen in sich hat, nicht « kan fett werden, sondern vielmehr abnimmet und mager wird, also berichten auch die Gemsjäger, dass « diejenigen Gemse, so solche Kugeln in dem Magen haben, alle mit einander sehr mager sind, ohne Zwei- « fel daher, weil diese Ballen in dem Magen die Verdäuung der Speisen verhindern, und deswegen ein « schlechter Nahrungssaft kan gezeuget werden. Es kann auch seyn, dass diese Balle die Säure des Magens, « so zur Däuung dienet, solcher Gestalt an sich ziehet, dass die Däuung der Speisen dardurch verhindert « wird. Was dann die Würkung dieser Gemsballen betrift, so kan selbige hergeleitet werden, theils von « der Säure des Magens, so selbige an sich gezogen, theils dann auch von den Kräutern und Wurzeln, « aus welchen sie bestehen, und daher grosse Kraft haben können das Blut zu verdünnern, oder die Ver- « stopfungen aufzulösen, ob aber diese Kugeln so viele verschiedene Tugenden in sich haben, wie man ge- « meiniglich vorgiebt, will ich hier nicht entscheiden. In Schriften und Reden kan man alle Krankheiten « durch verschiedene vorgegebene Dinge heilen, wo es aber zur Sache selbst kömmt, so findet man dann « die Sache ganz widerwärtig. Es ist noch zu beobachten, dass nicht in allen Gemsen, und auch nicht an « allen Orten solche Ballen gezeuget werden. In dem Thal Maroz in Pündten haben die Gemse, so auf der « mitternächtigen Seite sich befinden, öfters solche Ballen; hingegen auf der Seite gegen Mittag sehr we- « nig. » In diesem hat man beynahe alles, so man über die Gemsballen sagen kan. Ich stimme Herr **Scheuchzer** bey, der glaubet, dass man diesen Gemsballen weit mehr Kraft zuschreibe, als aber selbige in sich haben. Ich will auch zugeben, dass etwelche davon aus kleinen Gewürzen und Zeserchen der Kräuter bestehen, doch kan ich mit vieler Gewissheit sagen, dass alle die, so ich gesehen und eröfnet, nur mit Haaren ausgefüllet gewesen; es ist aber wahr, dass die, so mir zugesendet worden, nicht aus Pündten, sondern von den Einwohnern unserer Alpen, da auch aller Orte Gemse angetroffen werden, mir zugekommen; doch ist ganz gewiss, dass es etwas seltsames in diesen Bergen ist, wann ein Gems gefunden wird, in dessen Magen eine Kugel gelegen, da sie hingegen in Pündten gar gemein sind; so selbige aus Zeserchen von Kräutern bestehen, so kan man ganz gewiss urtheilen, dass es ein solches Kraut sey, dessen Wesen so hart und zähe, dass die Zeserchen desselben durch die Däuung in dem Magen nicht können weder verzehret, noch mit den übrigen Speisen ausgeworfen werden, und sich deswegen nothwendig durch die Bewegung, so in dem Magen geschicht, müssen zu einer Balle schlagen, die durch den Lauf der Zeit mit einem Schleime so bedecket wird, dass man aus der Anschauung derselben glauben könnte, sie wären mit Lack oder einem braunen Firniss überzogen.

und Mühe gegeben, dieses schädliche Thier auf allerhand Weise auszurotten, so findet man nun derselben sehr wenig mehr. Der Lämmergeyr ist ein grosser Feind von den Gemsen, die Jungen trägt er hinweg an einen Ort, da er seine Beute sorglos geniessen kan; mit den grossen stellet er es also an, dass, wann er ein Gems auf einem Ort oder Felsen sieht, von welchem ein steiler Abgrund gegen ein Thal ist, so fliegt er fürbey, und stürzet durch seinen starken und schnellen Flug das Gems von dem Berge, dass es zu tode fällt, oder sonst so stark verwundet wird, dass es nicht fortkommen kan, und dann geniesset er seines gemachten Raubs.

Marmottes.

Von den Gemsen kommen wir zu einer andern Gattung der Bergthiere, die auf den Alpgebürgen gefunden wird, und dieses ist das *Murmelthier*, so von den alten latinischen Autoren *Mus alpinus* geheissen wird. Die Natur und wahre Beschaffenheit dieses Thiers, obschon es in der Schweitz, in Savoyen und in den Italiänischen Provinzen, so an die Alpen stossen, sehr öfters gesehen und auch getödet wird, ist dennoch in denen Stücken, welche sonderbarer Aufmerkung werth sind, noch von keinem Naturforscher beschrieben worden. Das gewisseste, so wir davon wissen, finden wir bey dem gelehrten **Gessner**, und ihm ist **Jonston** in seiner *Historie von den Thieren* fleissig nachgefolget, dass er auch etwelche Fehler, die ich bey dem **Gessner** beobachtet, abgeschrieben.

Die erste Frage, welche bey diesem Thiere vorkömmt, ist meines Bedunkens diese, unter welche Gattung von Thieren das Murmelthier gehöre? Ich habe öfters beobachtet, dass die Gelehrten, so sich die Mühe gegeben, die Art und Natur der Thiere zu beschreiben, in grobe Fehler gefallen, weil sie nicht Sorge genug getragen, zu untersuchen, in welche allgemeine Class dieses oder jenes Thier zu setzen: es bedünkt mich aber, es lohne sich die Mühe gar wohl, alle die Anmerkungen über dieses, bey unsern Alpeinwohnern so gemeine und bekannte Thier, von dessen Fett und Fleische sich so viele Menschen erhalten, zu machen, welche aus der Erfahrung und mit Grund der Wahrheit können aufgebracht werden. Das Murmelthier ist eine Art von einem *Dachs*, und so man dasselbe nach seiner eigentlichen Natur und Beschaffenheit nennen wollte, so würde man sagen, das Murmelthier sey nichts anders als ein Bergdachs; will man aber weiter gehen, so hat es mit keinem Thiere mehr Aehnlichkeit, als mit dem *Schwein*, daher ich nichts sage, als was durch Erfahrung kan bewiesen werden; wann ich vorgebe, das Murmelthier gehöre samt dem Dachs in die allgemeine Class der Schweine, und diesemnach, wann die Alten dieses Thier *Mus alpinus*, das ist, eine *Bergmaus*, geheissen, so kan man wohl sagen, dieses sey darum geschehen, weil sie die Natur und wahrhafte Beschaffenheit desselben nicht gewusst, und nur aus einem Stücke, da sie beobachtet, dass es sich gleich einer Maus in die Löcher der Erde begebe, ihre Benennung hergeholet. Der gelehrte Jesuit **Athanasius Kircher**, da er sich die Mühe geben wollte, dieses Thier zu beschreiben, konnte sich nicht daraus helfen, daher er geglaubt, es wäre ein Bastart von dem Dachs und dem Eichhorn[1], und mit diesem Ausspruche des Herrn **Kirchers** wird es ohne Zweifel wohl seine Richtigkeit haben, wenn er niemand findet, der ihm widersprechen wird. So macht es dieser Gelehrte, so bald als er einem Thiere seine gewisse Class nicht bestimmen konnte, so machte er ein Bastart daraus. Ein Thier, so in America gefunden wird, und welches die Spanier *Armadillo* nennen, welches scheint etwas mit einem Igel und der Schildkrötte gemein zu haben, machet er ohne Bedenken zu einem Bastart aus diesen zweyen Thieren. Man kan nur sein fünftes Capitel in seiner *Arca Noë* lesen, so findet man dergleichen Thiere, die nach seinem Vorgeben aus verschiedenen Arten

[1] Seine Worte stehen in seiner *Arca Noë*, cap. V, p. 69, also: *Marmota animal ex mele et sciuro natum, suum enim capite, pilo, unguibus, reliquisque membris, sciurum vero moribus exprimit, dum anterioribus pedibus cibum, manuum officio uti securi utatur.* Man beobachte aber die bey dieser Beschreibung stehende Abschilderung, so wird man bald sehen, dass der ehrliche Pater sein lebtag kein Murmelthier gesehen, weil er ihm einen Fuchsschwanz, der einer Ellen lang ist, zueignet.

entsprungen, eine grosse Menge. Wer der Welt Träume, Muthmassungen und Einbildungen für Wahrheit verkaufen will, der kan die Schränke mit vielen Büchern anfüllen, und an solchen Gelehrten haben wir auch in unsern Tagen keinen Mangel. Wusste dann der gelehrte Pater nicht, dass, wann schon einmahl ein Thier von einem Dachs und Eichhorne, welches aber eine sehr lächerliche und seltsame Verbindung gewesen wäre, hätte entspringen können, dass dennoch der aus diesem Zusammenlauf entsprossene Bastart ohne Kraft der Fortpflanzung gewesen wäre? Man findet unter den Vögeln und vierfüssigen Thieren Bastarte genug, aber es ist auch weltbekannt, dass diese Thiere nicht weiter fortgehen weil der weise Schöpfer nicht gewollt, dass neue Arten von Thieren über die, so er geschaffen, fortgepflanzet würden. Ein Bastart von den Thieren bleibt allein, und kan sein vermischtes Geschlecht nicht fortpflanzen, und so seines gleichen soll gezeuget werden, so muss es von zwey Gattung Thieren geschehen, die von Anfang der Welt zu der Fortpflanzung sind bestimmet gewesen, die Bastarte unter dem menschlichen Geschlechte leiden allein eine Ausnahm, und haben das Vormögen gleich den übrigen, ihr Wesen auf folgende Geschlechter zu bringen. Es ist bekannt, dass der Leopard ein Bastart ist von einem Löwenweiblein und einem Tiger, oder Panterthier, allein wo diese Thiere nicht wieder in den Wildnissen würden zusammen kommen, so würde in der Welt kein Leopard (der aber sehr seltsam) gesehen worden.

Der Leser verzeihe mir diese Ausschweifung, die vernünftige und gelehrte Welt hat genug zu thun, die Wahrheit zu finden, warum soll es dann erlaubt seyn, dass einer so kühn sey und der Welt Fabeln vorschwetze, die keinen Grund nicht haben als in der erhitzten Einbildung eines Manns, der endlich so weit gekommen, dass er das Wahre von dem Falschen nicht unterscheiden kan? So man die Träume und Erdichtungen aus den Schriften des grossen **Kirchers** wegthun wollte, so könnten gewisslich seine viele und grosse Bücher in wenige und sehr geschmeidige Bände gebracht werden.

Wir kommen wieder zu unserm *Murmelthiere*, dessen Natur wir noch nicht untersucht. Ich habe gesagt, das Murmelthier sey nichts anders als ein kleiner Dachs, beyde aber seyen Art von Schweinen, weil ihr Fleisch, ihre Nahrung und auch die ganze Beschaffenheit des Leibs mit dem Schweine viele Gleichheit haben. Man findet dieses Thier durchgehends auf den Alpen, doch aber in weit grösserer Menge auf der Seite der Berge die gegen Morgen und Mittag liegen, als aber gegen Abend und Mitternacht. Wer keines von diesen Thieren gesehen, dem ist schwer einen deutlichen Begriff beyzubringen, da aber die armen Savoyer bestimmet sind, die ganze Welt mit ihren Murmelthieren zu durchlaufen, ihr Brodt zu suchen, so glaube, diess Thier sey durchgehends seiner Gestalt nach so bekannt, dass es nicht nöthig dasselbe zu beschreiben, nur allein kan man sagen, dass es etwelche äusserliche Gleichheit hat mit einem Caninichen, ist aber von einem sehr dichten Leibe, wie ein junges fettes Schwein, ist an dem Leibe sehr haaricht, hat Tappen wie der Bär, mit welchen es in die Erde gräbt, und darinn seine Wohnung sucht. Seine Speise ist die gleiche wie des Schweins; weil es aber auf den Bergen dieselbe nicht haben kan, wie die wilden Schweine, die in den Wäldern laufen, so frisst es allerhand Wurzeln und Gras, darmit es sich ernehret, und auch gegen den Winter so fett wird als ein Schwein, daher solche oft gefunden werden, die bey zwanzig Pfunden schwer sind; und diess ist die Ursache, dass ihnen die Bauren und Jäger, sonderlich gegen dem Herbste, sehr nachstellen; ihr Fleisch ist dem Schweinenfleische ganz gleich, so sie gefangen oder gegen den Winter aus ihren Höhlen, in die sie sich eingraben, gezogen werden, so tödet man sie wie ein Spanferkel, hernach wird es in ein Waschgeschirr geleget, mit heissem Wasser begossen und von seinen Haaren gereiniget, wie man mit den Schweinen zu thun pfleget; da man dann seine natürliche Gestalt vollkommen sehen kan, und in der es einem Schweine, die Füsse und Nase allein ausgenommen, vollkommen gleich ist. Mit dem Fleische pflegt man auch umzugehen wie mit dem Schweinenfleische, nachdem dasselbe etwelche Tage

wohl gesalzen worden, so wird es in dem Camin gedörret, und Stücke davon mit Kraut und Kohl in den Hafen geleget; auch ist es sehr schmackhaft, und wer dasselbe nicht kennt, der gläubt, er esse von einem jungen im Rauche gedörrten Schweine, wie mir dann solches auch widerfahren.

Das Merkwürdigste an diesem Thier ist, dass es sich bey anrückendem Winter, welches allezeit bey Anfang des Weinmonats zu geschehen pflegt, in der Höhle des Bergs, welche schon den ganzen Sommer hindurch zu seiner Flucht und Wohnung gedienet, schlafen legt, und auch in derselben verbleibet bis zu Anfang des Maymonats, da es dann wieder aus seiner Höhle hervor bricht, und mit Gras und Gewürzen wieder seine Nahrung sucht. Es sind aber verschiedene Dinge bey diesem merkwürdig, welche die Aufmerksamkeit des Lesers wohl verdienen.

Erstlich macht sich dieses Thier diese Wohnungen in der Erde, und wo sie es einmahl gemacht, so dienen sie dem ganzen nachfolgenden Geschlechte, welches sie nicht verlässt, als wann sie etwa durch einen Zufall zerstöhrt, oder zu einer bequemen Wohnung unnütz gemacht werden. Können sie unter einen Felsen hinein graben, so ist ihr Aufenthalt desto besser und gewisser, weil dann niemand leicht dazu kommen kan.

Zweytens ist zu beobachten, dass diese Thiere bey anbrechender kalter Witterung selbst ihr Lager mit Heu in diesen Höhlen bereiten, und zwar also, dass ein jedes sein sonderbares Bett, in welchem es ruhen will, mit aller Gemächlichkeit streuet, so dass, wann sie hervor gegraben werden, allezeit eins von dem andern etwa vier oder fünf Zohl weit entfernet ist.

Drittens, dass wann alle die, so in gleiche Winterherberg eingehen wollen, beysammen sind, so vermauren sie den Eingang so wohl, dass man von aussenher solches nicht wahrnehmen kan, daher die Bergleute, welche pflegen dem Murmelthiere nachzustellen, zuvor mit einem grossen Stein oder Stecken neben dem Eingang ein Zeichen zu machen pflegen, damit sie hernach wissen, wo sie zu graben anfangen sollen. Bricht dann die harte Kälte ein, so gehen die Einwohner der Alpen und eröfnen die Wohnung dieses Thiers, und finden sie so hart schlafen, dass sie ab dem Geräusche nicht erwachen, und so es gar kalt, können sie schlafend weggetragen werden. Man lässt sie aber insgemein drey bis vier Wochen in die Höhle, ehe man selbige beunruhiget; es hüten sich aber die Leute, bei warmer Witterung, oder so ein warmer Wind bläst, solches niemahl zu thun, dann zu solcher Zeit erwachen sie bald und graben weiter, dass sie käumerlich können gefangen werden.

Nachdem ich nun diesen Bericht von verschiedenen Jägern und andern Personen, die an den Alpen wohnen, eingenommen, so konnte ich nicht finden, wie es möglich wäre, dass ein Thier so lang an einem Stücke fortschlafen könnte, ohne dass die Nahrung, welche das Thier bey sich hätte, in eine Fäulung oder Gährung gerathe, dadurch das Murmelthier nach den Gesetzen der Natur sollte angegriffen werden. Da ich nun in diesem Stücke Schwierigkeiten gefunden und angestanden, so erkundigte mich noch weiter bey den Jägern. Ich zeigte ihnen, dass es unmöglich sey, dass ein Thier mit seiner bey sich habenden Nahrung ein halbes Jahr schlafen könne, weil der Magen und die Därme nothwendig durch die in Fäulung fallende Speise in den Eingeweiden müsste angegriffen werden; diese Leute halfen mir aber alsobald aus allem Zweifel, als ich vernommen, dass das Murmelthier etwa vierzehn Tage, ehe es in sein Winterlager eingehen will, nichts mehr zu sich nimmt, und durch vieles Wassertrinken seinen Magen und Eingeweide also ausspühlet, dass, wann sie hervorgegraben und geöfnet werden, alles so sauber und rein ist, gleich als wann es wäre mit gröstem Fleiss und Sorge ausgewaschen worden.

Nachdem ich nun diesen Bericht von verschiedenen Personen, und sonderlich solchen, die sich darauf befleissen, die Murmelthiere zu fangen und hervor zu graben, erhalten, so konnte ich dennoch noch nicht begreifen, wie das Murmelthier so lang schlafen und lebendig bleiben könnte, weil nothwendig ist, dass es den grössten Theil seines Fleisches durch die Ausdünstungen in so langer Zeit verlieren muss; es

war mir aber auch diese Schwierigkeit benommen, als ich von eben diesen Leuten gehört, dass diess Thier also schlafend angetroffen werde, dass man wohl beobachte, wie es sich gleichsam als eine runde Kugel schlafen lege, dass es seine Nase in den untern Theil seines Leibs hineindrücke, damit der Othem nicht in die freye Luft, sondern wieder in den Leib gehe, damit das, so durch die Ausdünstung von dem Fette schmelzet, wiederum in den Leib gehe; und auf diese Erzehlung hin konnte ich leichtlich fassen, wie dieses Thier sechs Monat lang schlafen, und sein Leben und Gesundheit erhalten kan. Es bezeugten mir aber auch diese Leute, dass dieses Thier, so es gegen der Frühlingszeit hervor gezogen werde, seine gehabte Fette verloren habe, und ganz mager sey; daraus dann auch zu schliessen, dass die Fette ihm durch den Winter die Nahrung gegeben, indem sie nach und nach abgeschmolzen, wordurch ihm der Othem in dem Eingeweide mitgetheilt worden. Dieses Thier hat einen beständigen Feind an den Lämmergeyern und andern Raubvögeln, daher es auch fleissig auf der Wacht ist, und so bald eins von denen, die auf der Weyde sind, einen Menschen oder den Raubvogel sieht, so pfeifet es gar stark durch die Zähne, welches den übrigen ein Zeichen ist, dass sie sich schleunigst sollen in die Herberg begeben, und dem Feind entrinnen. Dieses ist nun, was mit Grund und Zeugniss der Wahrheit von diesem Murmelthiere kan gesagt werden; verschiedene Beschreibungen aber, die über diess hin sind gemacht worden, kan man billich als fabelhafte Erzehlungen ansehen; es ist nicht unsers Thuns, selbige hier anzuführen und zu widerlegen, weil man dadurch dem Leser würde verdriesslich fallen*.

Lièvres, deux espèces. 1° Lièvres de hautes régions (Berghaasen); ils changent de robe, en hiver ils sont blancs; 2° lièvres ordinaires ou de plaine (Grundhaasen).

Man hat bey Anfang dieser Abhandlung erinnert, dass eine Art von Haasen sich auf den Alpgebürgen befinde, welche man *Berghaasen* nennet, und dieser Unterscheid gründet sich auf die Verschiedenheit der sogenannten *Grundhaasen*, die sich in Thälern aufhalten, da die ersten sich in die Höhe begeben. Sie sind aber sonderlich in einem Stücke von einander unterschieden: die Berghaasen sind zu Sommerszeit den übrigen ganz gleich, doch können sie von Jägern wohl von einander unterschieden werden, so bald aber die kalte Witterung bey Anfang des Winters anbricht, so werden sie an dem ganzen Leibe weiss, und zwar so vollkommen, dass wo einer durch den Schnee läuft, er nicht wohl kan gesehen werden. Die *Grundhaasen* aber behalten ihre Farbe durch das ganze Jahr. Man muss hier die weise Schickung der Vorsehung bewundern, welche diese Farbänderung diesem Thiere geschenket, damit es in den Monaten, da alles mit Schnee bedecket ist, nicht so leicht von den Raubvögeln könne gesehen und zur Beute gemacht werden. So bald aber der Schnee von den Bergen zerschmolzen, so verändert sich die äussere Gestalt dieses Haasens, indem er wieder seinen weissen Winterrock, in welchem er vor seinen Feinden Sicherheit in dem Schnee gefunden, ableget, und wieder das graue Sommerkleid anzieht, und also den übrigen Haasen gleich ist. Man glaubet insgemein, das Fleisch des weissen Haasen sey nicht so schmackhaft als der Grundhaasen, ich will das Urtheil davon denen überlassen, welche eine Fertigkeit haben, von den guten Gerichten mit Erfahrenheit wohl zu urtheilen, ich habe von beyderley Art gekostet, und ich konnte den Unterscheid nicht finden, ich will es gerne meiner Unerfahrenheit zuschreiben, man weiss, dass nach dem Unterscheid der Nahrung die Haasen weniger oder mehr für gut gehalten werden. Die Feinde dieses Thiers sind in den Bergen die Raubvögel von allerhand Art, wie auch die Bergfüchse, welche an der Farbe von den übrigen in etwelchen Stücken unterschieden, sie sind gelb und weisslicht, sie finden sich nicht in grosser Menge auf den Bergen, und halten sich nicht gerne in dem Winter in den Wildnissen und Klüften auf, sondern begeben sich gegen das Thal, allwo sie auch bessere Nahrung finden.

*D. A. Nos guides déterrent toutes les années des marmottes dans les environs du Pavillon de l'Aar. Je leur ai donné lecture de ce mémoire sur les marmottes et demandé leur avis; ils ont répondu: Parfaitement observé, rien à ajouter, rien à retrancher.

Aigles (Lämmergeyer).

Wir kommen nun zu den verschiedenen Gattungen der Vögel, welchen die weise Vorsehung diese hohe Gebürge zu ihrer Wohnung und Aufenthalt bestimmet hat. Man soll billich von den grösten den Anfang machen. Man findet auf den hohen Alpen eine grosse Art von dem *Adler*, welcher nach der Schweitzer Mundart der *Lämmergeyr* geheissen wird. Es würde uns in eine weitläuftige Untersuchung führen, wann wir von den verschiedenen Gattungen dieses Vogels dem Leser alles herzehlen sollten, was darüber von den Gelehrten, so die Natur, das Vaterland und die Beschaffenheit desselben untersucht, geschrieben worden. Man kan mit Wahrheit sagen, dass der allgemeine Name des Adlers sich auf mehr dann zwanzig Vögel erstrecket, die unter diese Class gehören, und nach den unterschiedlichen Ländern ist der Adler auch sehr verschieden an der Farbe und Grösse, in einem Stücke kommen alle mit einander überein, nemlich, dass sie alle Raubvögel sind, und sich mit dem Fleische von allerhand Thieren durchgehends erhalten. Ich glaube mich nicht zu betriegen, wenn ich sage, dass der Lämmergeyr, so nur in den hohen Felsen der Alpen seine Wohnung hat, eine Art von dem grösten Adler sey, so zu finden ist, man hat schon öfters solche getödet, die wohl 14 Schuhe mit ihren ausgedehnten Flügeln erfüllet. Ich glaubte so gar, dieser Schweitzerische Adler wäre der gröste Vogel, von dem man Wissenschaft hätte, bis dass ich in Amerikanischen Reisbeschreibungen gelesen, dass bei Chili eine Art von einem Vogel, der weiss und schwarz von Federn ist, sich befinde, dessen ausgedehnte Flügel wohl 24 Schuhe halten.

Nach dem Berichte, der von verschiedenen Jägern und Einwohnern der Helvetischen Alpen eingenommen worden, findet man von drey verschiedenen Arten dieser grossen Raubvögel. Die erste ist gelblicht mit weissen Ringen um den Hals und an der Brust; dieser ist der gröste und auch von sehr starken Gliedern; die zweyte ist fast ganz schwarz, und giebt der ersten nicht viel nach; die dritte ist grau, und nicht so gross als die zwey ersten. Alle die Lämmergeyren bauen ihre Nester in den hohen Felsen, in welchen an verschiedenen Orten Höhlen und Schründe zu sehen, in denen sie ganz sicher ihre Wohnungen haben können.

Dieser Raubvogel, dessen noch eine ziemlich grosse Menge in den hohen und wilden Bergen zu sehen, verursachet so wohl unter den Schaafen und Ziegen, welche auf den Bergen weyden, als auch unter den Gemsen, Haasen und Murmelthieren grossen Schaden, so dass so wohl die Viehzucht als die Jagd dadurch grossen Nachtheil leiden. Es kan auch nicht anderst seyn, weil sich dieses Thier keiner andern Nahrung bedienet, als des Gewilds und anderer Thiere, so es in den Bergen ergreift, und in seine Wohnung trägt; es ist fast ungläublich, von welcher Kraft dieses Thier sey, und wo dasselbe in das Alter gekommen, dass es stark geworden, so ergreift es ein junges Gems, ein junges Schwein oder ein Lamm, trägt es in die Höhe und an einen sichern Ort, dass es kan zerrissen werden, daher auch dieser Vogel mit Recht der Lämmergeyr geheissen wird.

Man hat auch schon öfters gesehen, dass sie von den Wohnungen der Viehhirten Kinder hinweg genommen, in ihre Wohnungen getragen, und alldort zerrissen. Ich habe von glaubwürdigen Zeugen erfahren, dass vor wenig Jahren an einem Ort an dem Thunersee, da sich ein Schuhmacher aufgehalten, ein Lämmergeyr sein dreyjähriges Kind, so vor dem Hause war, bey dem Rock ergriffen und wegtragen wollte, der Vater, so in der Stube mit seiner Arbeit beschäftiget war, hörte sein Kind ein grausam Geschrey machen, er lief hinaus und sah, wie es der Raubvogel würklich in den Klauen hatte, er ergriffe aber ein langes Stück Holz sein Kind zu erretten, der Vogel, so wegen der langen Flügel nicht geschwind wegfliegen konnte, weil er auf der Ebne die Luft nicht darmit fassen kan, verliess seinen Raub, und stellte sich in die Gegenwehr, allein der Mann beschützte sich so gut, dass er die Oberhand behielt, und den Räuber todt schlagen konnte, und nachdem man auch diesen Geyer hernach aufgehoben, fand man, dass seine ausgestreckte Flügel von einem Ende zu dem andern 14 Schuh in der Ausdehnung hielten. Es hat sich oft zugetra-

gen, dass diese Raubvögel junge Schweine heraubet, und in die Höhe getragen, welches dann etwas seltsames war, ein Schwein in der Luft zu hören, und dennoch keines zu sehen, weil der Vogel seinen Raub so vest an sich drücket und bedecket, dass er nicht wohl kan gesehen werden.

Wir haben schon oben bedeutet, dass dieser Raubvogel so wohl an dem zahmen Vieh als an dem Berggewild, als Gemsen, Haasen, Murmelthieren, grossen Schaden zufüge. So dieser fliegende Räuber ein Schaaf, eine Ziege, oder auch etwas grössers, so er durch die Luft zu tragen nicht vermögend ist, an einem solchen Orte weyden sieht, da es kan über einen Felsen gestürzet werden, so stösset er mit gewaltigem Flug an das Thier, so seiner Ankunft nicht erwartend ist, und stürzet also unversehens das Vieh, und hernach fällt er auf den Raub und verzehret denselben. Dieser Vogel hat die Fertigkeit, im Fliegen ein Thier, so er tragen kan, mit seinen krummen Klauen zu ergreifen, so er nun dasselbe in die Höhe an einem Ort, da er gläubet seine Sicherheit gefunden zu haben, hingetragen, so lässt er dasselbe auf die Erde fallen, und da er sieht, dass es durch den Fall also gelitten, dass es todt auf der Erde liegt, so hebt er seine Beute wieder auf, und trägt sie in das Nest zu seinen Jungen, daher ihre Höhlen, in denen sie sich aufhalten, mit den Gebeinen von zerrissenen Thieren ganz angefüllet sind; von jungen Lämmern und Ziegenböcklein lässt er nichts übrig, weil er das Fleisch samt den Knochen verzehret, und auch in wenig Zeit verdauet; so man einen solchen Vogel zergliedert, so findet man an seinem Leibe sehr grosse Spannadern, und sonderlich ein starkes Beingerüst; man beobachtet aber auch, wie der weise Schöpfer alle Gebeine an diesem Vogel also geschaffen, dass sie von den vierfüssigen Thieren sehr unterschieden; sie sind an diesem Thiere, wie an allen übrigen Vögeln, sehr dünn und leicht, so gar, dass wann sie wohl ausgetröcknet, sie fast durchsichtig sind, da sie hingegen bey den vierfüssigen Thieren dick und schwer angetroffen werden, so hat der allweise Geist durch seine Macht es also geordnet, dass die Gebeine der Vögel von keinem grossen Gewichte seyen, damit dieser Leib dadurch nicht gehintert würde, ohne grosse Mühe nach seiner Ordnung und Bestimmung sich in die Luft zu erheben, und seine Reise von einem Gipfel eines Bergs zu dem andern mit gröster Behendigkeit zu vollbringen. Ich habe auch beobachtet, dass wann ein solcher Vogel in der Luft schwebet, sein Anschauen etwas fürchterliches sey, er verdunkelt ein Stück des Himmels wie eine kleine Wolke. Ich will von diesem Raubvogel nur noch dieses sagen, dass man öfters mit grosser Gefahr etwelche von diesen Thieren gefangen, und in den Häusern unterhalten; dieses geschah also, dass sich jemand von den Hirten auf den Bergen gewaget, an langen Seilern von der Höhe der Felsen bis zu der Höhle, in deren der Geyer seine Jungen ausgebrütet hatte, herunter zu lassen, und also die Jungen, so nicht fliegen konnten, mit sich wegzunehmen, allein diese Verwegene würden sich sehr übel befunden haben, wann der alte Geyer sie ob diesem Raube würde angetroffen haben. Es lohnet sich auch der Mühe nicht, ein solches Thier zu erhalten, weil es fast unersättlich ist, und endlich zu keinem Gebrauche tauget, es wäre dann Sach, dass man dergleichen Vögel in den Thiergärten der Könige zur Schau und Belustigung hinsetzen wollte. Endlich ist nur noch zu merken, dass, weil dieser grosse Raubvogel unter dem kleinen Vieh und Gewilde grossen Schaden verursachet, die Obrigkeit eine grosse Summe Gelds allen denen bezahlen lässt, so ein solches Thier dem Hochobrigkeitlichen Amtmann überbringen.

Neben diesen erzehlten grossen Raubvögeln befinden sich noch verschiedene Gattungen von allerhand *Habichten* und *Sperbern*, welche zu Winterszeit in den Thälern, zu Sommerszeit aber auf den Bergen sich aufhalten. Gleichwie nun jene sich mit dem Raube der Gemse, der Schaafe, und der Murmelthiere erhalten, so sind diese die beständigen Räuber des Berggeflügels, als da sind die *Urhanen*, die *Bergfasanen*, *Stein-* und *Haselhüner*, wie auch das zahme Geflügel, so bey den Häusern sich befindet. Es scheinet, es habe in dem Reiche der vierfüssigen Thiere und der Vögel

die gleiche Beschaffenheit, wie unter den Menschen. Man findet grosse und kleine Raubvögel, die sich aus dem Fleisch und Blute der andern erhalten, und derer Beschäftigung nur dahin geht, wie sie andere verschlingen. Die grösten Helden und Eroberer der Welt, die ihren ausgelassenen Leidenschaften weder Ziel noch Grenzen setzen, die ohne Bedenken aus dem Blutvergiessen der Unschuldigen ihr Lustspiel machen, sind nach dem Urtheil aller Sittenlehrer die grossen Raubvögel, die ihre Grösse und Stärke auf das Blut der Menschen gründen, und da die Schwachen zu Erfüllung der unreinen Leidenschaften der Mächtigen ihren Schweiss und Arbeit hergeben müssen. Der grosse Schweitzerische Dichter, Hr. Professor **Haller**, machet nachfolgendes Bild von diesen, in seinem *Gedichte über die Ehre*, Bl. 33.

Bekennt ihr gröſten von den Helden,
Was kan die Nachwelt von euch melden,
Als die beglückte Raserey:
Nehmt weg, daß ihr die Welt verheeret,
Geraubt, gemordt, gebrannt, zerstöret,
Was bleibt, daß wissens würdig sey?

Oft seufzet und zittert die Welt lang unter der Macht und Grausamkeit eines solchen Raubvogels, wie vor wenig Jahren das Persianische Reich erfahren, doch nehmen solche insgemein ein solches Ende, wie ihre Thaten verdienen, wann sich endlich etwa einer waget und die Erde von einer solchen Last reiniget, daher der bekannte Römische Sittenrichter gesagt, dass man wenig Beyspiele von solchen aufzuweisen habe, dass sie natürlichen Tods das Ende des Lebens erreichet[1].

Kleiner Raubvögel giebt es in der ganzen menschlichen Gesellschaft, aller Orte und zu allen Zeiten, auch eine grosse Menge. Sie sind aber unter den Menschen gefährlicher als in dem Reiche der Thiere, weil sie sich sehr oft mit solchen Federn schmücken, aus welchen man den Raubvogel nicht wohl erkennen kan. Man gläubt oft, man habe mit einem ehrbaren und tugendhaften Manne zu thun, und hernach ist man bestürzet, wann man sieht, dass man betrogen worden. Man vergebe mir diese kleine Auschweifung.

Ich zweifle, ob ich dem Leser mit einer weitläuftigen Erzehlung von dem verschiedenen Geflügel, so bey den Alpen gefunden wird, nicht würde verdriesslich fallen. Ich habe nur noch weniges zu sagen, man findet auf den höchsten Gebürgen allerhand Gattungen von Vögeln, mit denen man die Tafeln grosser Herren zu zieren pflegt. Man findet den *Urhan*, welcher auch der *Auerhan* geheissen wird; von dieser Art sieht man zweyerley, daher er auch zum Unterscheid an etwelchen Orten der grosse und kleine Bergfasan genennet wird. Der gelehrte **Conrad Gessner** hat diese beyde Vögel mit vielem Fleisse beschrieben in seinem *Thierbuche*, Bl. 223 u. s. w. Er behauptet, dass man solche gefunden, welche vierzehen Pfund schwer gewesen, ich kan diesem weder beystimmen noch widersprechen; das ist wahr, dass dieser kostbare Vogel in der Grösse mit einer Indianischen oder welschen Henne kan verglichen werden, und ist eben derjenige, so von den Alten *Urogallus* geheissen wird. Das *Schneehun*, so in den höchsten Bergen wohnet, und sich von der Kälte niemahls in die untern Thäler treiben lässt, hat sehr verschiedene Namen, es wird nach Verschiedenheit der Oerter und der Mundart, das *Schneehun*, der *Schneevogel*, das *Weisshun*, das weisse *Wildhun*, und das *Steinhun* geheissen. Es ist bey den Alten unter dem Namen *Lagopus*, das ist, *Haasenfuss*, bekannt, die Ursache davon ist, weil der ganze Fuss dieses Vogels mit weissen Federn gezieret, als wann er mit Haar bewachsen wäre[2]. Man urtheilet leicht aus der allgemeinen Benennung,

Poule de neige (Schneehuhn). Son plumage change en automne et finit par tourner complétement au blanc en hiver.

[1] *D. Iuvenal*, sat. X, 112.

Ad generum Cereris sine cæde et vulnere pauci
Descendunt reges et sicca morte tyranni.

[2] Der Naturkündiger **Plinius** hat auch in Erfahrung gebracht, dass auf den Alpen ein Vogel gefunden werde, welchen er *Lagopus* nennet, und man sieht wohl, dass er von dem Schneehun redet, seine Worte sind diese, lib. X. cap. 48: *Præcipuo sapore Lagopus, pedes leporino villo nomen dedere, cetero candidæ, colum-*

dass dieser Vogel ganz weiss seyn muss, daher auch nach **Conrad Gessners** Bericht, derselbe von den Graubündtnern das *weisse Rebhun* geheissen wird. Es kan nichts schöners noch annehmlichers in der Art der Vögel gefunden werden, als dieses Wildhun, es ist von der Grösse einer Daube, so weiss als der Schnee, doch soll es gegen den Winter weisser seyn, als in der warmen Witterung, welches auch von den Jägern bestätiget wird. Die, so ich gesehen, waren so vollkommen weiss als die weisseste Daube, es hat darmit eine gleiche Bewandniss, wie mit den Berghaasen, die im Sommer grau, im Winter ganz weiss sind. **Gessner** sagt auch, dass sie im Winter weisser seyen als im Sommer. Ich will diesem Gelehrten nicht widersprechen, weil bekannt, dass sehr verschiedene Thiere, so um die hohen und kalten Alpgebürge wohnen, bey ankommendem Winterfrost ihre Farbe verändern. Das Weisshun wird unter dem wilden Geflügel sehr hoch gehalten, und man kan leichtlich aus dem Geschmacke desselben urtheilen, dass es sich von den besten Bergkräutern erhalten muss.

Lagopus varia (Steinhuhn).

Neben diesen erzehlten Arten von Bergvögeln findet man auch das *Haselhun*, und noch eine Art von einem *Steinhun*, welches von den Alten *Lagopus varia* geheissen wird. **Gessner** und **Jonston** haben dieselben weitläuftig beschrieben, man findet nichts bey diesem Bergvogel, welches sonderbar merkwürdig sey, wir wollen deswegen den Leser nicht darmit aufhalten. Doch man muss hier eine Gattung von wildem Geflügel nicht übergehen, welches auch an den hohen Bergen seine Wohnung hat, dieses ist das *Rothun*, so auch von etwelchen das *welsche Rebhun* geheissen wird; an den meisten Orten der Schweitz ist dieser Vogel unter dem Namen der *Pernise* bekannt, und dieses ist eben der, welchen die Alten *Perdix major* genennet. Es ist unstreitig, dass dieses eine Art von einem Rebhun ist, so sich in den Bergen aufhält; doch findet man dasselbe nicht auf den Gipfeln der höchsten und kalten Alpen, wie das Steinhun; das Rothun hält sich in den Bergen auf, aber wo es gar kalt und wild, da wird es nicht gefunden, auch ist gewiss, dass es in grosser Anzahl an den Bergen, so gegen Morgen und Mittag liegen, angetroffen wird, daher auch in dem Wallisland dasselbe sehr gemein ist, wo es aber sehr wild und kalt, da wohnet es nicht gerne.

Merle de montagne. (Bergamsel). Grive (Krammetsvogel).

Wir machen der Beschreibung der Vögel, so man in den Alpen findet, ein Ende mit der *Bergamsel* und dem *Krametsvogel*, welchen die Schweitzer einen *Reckholdervogel* zu heissen pflegen. Man findet drey verschiedene Gattungen von der Amsel. Die erste ist die so gemeine, welche ganz schwarz, sie bleibet auch insgemein nur an dem Fusse des Bergs, und liebet weder die Höhe noch die Kälte. Die zweyte, so aber nicht öfters zu sehen, ist die *Goldamsel*, so an der Brust ganz gelb und zierlich zu sehen. Die dritte aber wird von den Bergleuten die *Bergamsel*, *Ringelamsel*, *Waldamsel* und *Steinamsel*, nach der Verschiedenheit der Mundart, geheissen. Der Name Ringelamsel wird derselben mit allem Recht beygelegt, weil sie einen weissen Ring um den ganzen Hals hat, der beynahe bis auf die Brust kömmt; auch ist diese Art grösser, als die zwey ersten Gattungen, man findet sie auch nicht in dem warmen

barum magnitudine, non extra terram eam vesci facile, quando nec viva mansuescit, et corpus occisæ statim macrescit. Est et alio nomine eadem, a cothurnicibus magnitudine tantum differens, croceo tincta cibus gratissima. Es scheinet, **Plinius** habe dennoch sein Lebtag kein Weisshun gesehen, sonst hätte er nicht gesagt, dass dieser Vogel mit Haar bewachsene Füsse habe, wie der Haas. Nein, er betrieget sich, es sind kleine und sehr feine weisse Federchen, dass, wer sie nicht in der Nähe sieht, man glauben könnte, es wäre Haar. Er sagt ferner, man könne das Thier nirgends wohl geniessen, als an dem Ort, da es gefunden wird, weil es auch nach dem Tod bald mager werde. Auch in diesem Stück war der Naturlehrer nicht mit guter Nachricht versehen. Ich habe selbst solche gesehen, die eine Zeitlang waren aufbehalten worden, und die dennoch fett waren; das aber ist gewiss, was er sagt: Dass dieser Vogel nicht könne zahm gemacht, oder lebendig, wann er gefangen, erhalten werden. Der Jesuit **Harduin** nennet das Weisshun *Perderise blanche de Savoy*. Es ist gläublich, dass man in den hohen und kalten Bergen von Savoyen das Weisshun finde, weil solche Oerter seine natürliche Wohnung und Aufenthalt sind; dass man aber in dem Delphinat diesen kostbaren Vogel finde, den man alldort *Jalabre* nennet, kömmt mir zweifelhaft vor. Herr D. **Wagner** hat dieses Thier auch weitläuftig beschrieben *Hist. Nat. Helvet.*, p. 200 etc.

und ebenen Lande, sondern nur in den Bergen, bey ankommendem Winter; wann die Höhen mit Schnee und Eis bedecket sind, so suchet sie ihre Nahrung in den Thälern, allwo sie dann in Menge gefangen wird. Der Krametsvogel wird oft in den Gebürgen gesehen, sonderlich in der Herbstzeit, es giebt aber verschiedene Arten, derer Unterscheid wohl in aller Vollkommenheit zu machen, ich den Jägern und denen, so die Leckerbissgen recht kennen, überlasse. **Conrad Gessner** hat in seinem *Thierbuche von den Vögeln*, Bl. 425, alles beobachtet und angemerket, so von diesem Vogel zu sagen ist.

Ours et loups (Bären und Wölfe).

Ich muss zum Beschlusse dieser Abhandlung nur noch bemerken, dass ich von einem gelehrten fremden Herrn, der sich von der Natur und Bechaffenheit der Alpen erkundiget, bin gefragt worden, ob nicht auch *Wölfe* und *Bären* in diesen Bergen gefunden würden? Und weil vermuthlich diese Frage auch noch von andern wird gemacht werden, so sage nur diess, dass in diesen Alpgebürgen diese Thiere nicht anzutreffen, diese wilde Gebürge sind zu kalt, als dass sie darinn ihren gemächlichen Unterhalt finden könnten; man hat zwar verschiedene Exempel, dass von beyderley Gattung in den Alpen gesehen und getödet worden*, allein dieses waren entloffene Thiere aus den angrenzenden Wildnissen hinter dem Leberberg, so das Burgund von der Schweitz abscheidet; dort finden sich die Wölfe und Bären in grosser Menge, zu grossem Schaden und Nachtheil derjenigen Einwohner, welche nahe bey dem Leberberge wohnen; wagen sich nun diese reissende Thiere in das wohlbewohnte Land, so werden sie alsobald von ganzen Dorfschaften verfolget, daher sie dann in der Angst bald an diess, bald an jenes Ort zu entfliehen trachten. Ein solches Thier macht in einem Tag oft eine sehr grosse Reise, kommen sie aber in die Berge, in denen sie ganz unbekannt sind, so ist es bald um sie gethan; es laufen die Einwohner von verschiedenen Dorfschaften zusammen, und treiben das Thier an ein ihm unbekanntes Ort, da es nicht entrinnen kan, so dass diese fremde Gäste keinen langen Aufenthalt in diesen Bergen finden können. Ich besinne mich von einem Pfarrer, der nahe an die Eisberge grenzte, gehört zu haben, dass in der Zeit seines Aufenthalts in seiner Berggemeinde ein sehr grosser Bär aus dem den Burgundischen Bergen zuerst in die Landschaft Waat, und von dar in den deutschen Theil des Cantons Bern, und endlich gegen die Alpen getrieben worden, welcher unter dem Vieh sehr grossen Schaden verursachet, allein er konnte seine Räuberey nicht lang ausüben, die Leute liefen in grosser Menge zusammen, und trieben den unbeliebigen Gast in dem Lauterbrunnen gegen einen sehr hohen Felsen, an dem es schien, dass ein Weg, der sich aber bald verloren, in das Thal zu finden sey; man setzte dem Thiere nach, da es aber sah, dass es nicht zurücke gehen konnte, weil der Weg sich endlich an dem steilen Felsen abgebrochen, so fieng er an grausam zu brummen und ein jämmerliches Geheule zu machen, welches man von diesem Thiere zu hören nicht gewohnt war, er sah die Todesgefahr vor sich, man brannte verschiedene Schüsse auf ihn los, und endlich musste er einen Sprung von einer Höhe wagen, die mehr als 300 Schuhe bis in das Thal hatte, man kan auch leichtlich die Rechnung machen, dass ein Thier von einem solchen Gewichte durch einen solchen Fall also zermürset worden, dass es todt und zerschlagen musste gefunden werden.

ZEHENDE ABHANDLUNG.

Ueber die Frage, welches die Alpen gewesen, derer die alten Schriftsteller Meldung thun, und welche insgemein Cottiæ, Grajæ *und* Penninæ Alpes *geheissen werden.*

Recherches sur les Alpes désignées par les anciens auteurs par *Alpes Cottiæ, Grajæ* et *Penninæ*.

Ich habe in der Vorrede gezeiget, welches die wahrhafte Ursache sey, warum die hohen Berge, welche zwischen Italien, Savoyen und der Schweitz sich befinden, mit immerwährendem Eis und Schnee bedecket seyen, und nach dem so gesagt worden,

* D. A. Dans le canton des Grisons, une vallée haute du bas Engadin, au sud de Zernetz, est habitée par des ours. Toutes les années on en tue trois ou quatre.

wird man sich leicht überzeugen können, die hohe Lage sey die einige Ursache, und das Exempel der Eisberge in America, so in dem Königreiche Peru unter der Linie liegen, und bey der Landschaft Quito ihren Anfang haben, beweisen es genugsam. Die Alten, so in der Naturlehre noch nicht die Erfahrenheit hatten, die man zu unsern Zeiten erlanget, hatten ganz andere Begriffe davon; sie glaubten, die Natur habe durch diese grosse Berge die Erde bevestiget, und den Flüssen ihren Lauf eingeschränket[1]. Doch war es den Alten nicht unbekannt, dass jenseits dieser hohen Eisberge schöne und fruchtbare Länder zu finden, und nachdem verschiedene sich gewaget, diese Berge zu besteigen, und die angrenzenden Landschaften zu besuchen, so fanden sich öfters solche, welche aus Italien in die Schweitz, und hingegen andere aus Helvetien in die Italienischen Landschaften übergiengen; die einten waren durch die Begierde der Neuigkeit, andere durch Hofnung des Gewinns getrieben. Es ist sehr schwer und auch ungewiss, in diesem Stück etwas zu bestimmen, die Zeiten, in welchen solches geschehen, waren noch roh und ungelehrt, und so man gleich setzen wollte, dass in den Schriften der Alten etwas aufgezeichnet gewesen, so sind solche Urkunden längst mit ihren Urhebern in den Staub gefallen, aus welchem sie nicht mehr aufstehen werden, es würde uns auch nicht viel helfen, wann wir gleich den Namen desjenigen hersagen könnten, so der erste die Alpen bestiegen, und von der Höhe derselben die Schweitz oder Italien entdecket. Ich glaube aber, solches sey nicht von ungefehr geschehen, und nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit verhält sich die Sache also: Die ersten Einwohner Helvetiens, oder wenigstens der gröste Theil darvon, waren *Celten*, so beschreibet es **Cæsar**, der von diesen Alten das gewisseste Zeugniss ablegen kan: Diesemnach scheinet es, es habe sich ein Theil von den Einwohnern Galliens nach und nach in die Schweitz gezogen, weil die Alten gewohnet waren, sich den Flüssen nach hinauf zu ziehen, und die Oerter zu ihrer Wohnung zu wehlen, da sie an den Seen oder Flüssen wohnen konnten. Ich könnte hier mit vieler Wahrscheinlichkeit zeigen, dass es so viel als gewiss sey, dass, da sich die griechischen Colonien in grosser Anzahl bey Marseille und dort herum niedergelassen, sie nach dem Laufe der Rohne weiter hinauf ihre Wohnungen erbauet, bis sie endlich an den Genfersee, und von dar in verschiedene andere Theile Helvetiens sich ausgebreitet, und da das Land gesund und fruchtbar war, so ist die Schweitz, sonderlich in den angenehmen und fruchtbaren Theilen an dem Genfersee, in dem Wallisland und in der ganzen Landschaft Waat, so man sonst das *Païs de Vaud* heisset, bald bevölkert worden; dieses nehme ich daraus ab, weil die ältesten Benennungen der Œrter in der Schweitz, und neben denselben eine sehr grosse Anzahl der Wörter, derer wir uns in der allgemeinen Helvetischen Mundart bedienen, gut Griechisch sind. Allein hier ist nicht der Ort, diesen Beweis anzustellen; ich will aus diesem nur diess schliessen, dass die Schweitzer zu allen Zeiten mit den Einwohnern Galliens Bekanntschaft gehabt; der Zugang zu denselben war auch leicht und ohne Gefahr oder Beschwerde. Nun bleibt die Frage, wie die ersten Schweitzer in Italien über die Alpen gegangen, weil viel gläublicher, dass die Helvetier gelüstet den Italienern einen Besuch abzustatten, als aber diese, aus ihrem warmen und fruchtbaren Lande, die Eisberge zu besteigen, und in ein Land zu gehen, in welchem sie nicht viel Annehmlichkeiten finden sollten. So wir dem **Plinius** wollen Glauben zustellen, so ist die Sache also ergangen[2]. Ein Helvetier, Namens **Helico**, war nach Rom gekommen, er war ein Zimmer-

Les premiers habitants de l'Helvétie étaient des Celtes.

1 Wir sehen aus den Worten des **Plinius**, Buch XXXV, Cap. I, wie man in den damahligen Zeiten die hohen Berge in Absicht auf die Natur angesehen, seine Worte sind diese: *Montes sibi natura jecerat ad quasdam compages telluris visceribus densandas, simul ad impetus fluminum domandos, fluctusque frangendos, ac minime quietas partes coërcendas durissima sui materia.*

2 Diese Stelle findet sich *Hist. Nat.*, lib. XII, cap. I. *Produnt, Alpibus coërcitas et tam inexsuperabili munimento Gallias hanc primum habuisse causam superfundendi se Italiæ, quod Helico ex Helvetiis, Civis earum, fabrilem ob artem Romæ commoratus, ficum siccam et uvam, oleique et vini prægressa remeans secum tulisset, quapropter hæc vel bello quæsisse venia sit.*

mann, und ohne Zweifel glaubte er zu einer grössern Vollkommenheit in seiner Kunst zu gelangen, wann er sich eine Zeitlang in Rom aufhalten würde, als aber in seinem Vaterland; Italien gefiel diesem Zimmermanne weit besser, als aber sein Geburtsort, und als er wieder nach Hause gehen wollte, so nahm er Wein, Oel und dürre Feigen mit sich; diese Dinge gefielen den Helvetiern so wohl, dass sie sich entschlossen, einen Einfall über die Alpen zu wagen, und sich in ein Land zu setzen, in welchem sie Wein trinken, und solche trefliche Früchte geniessen könnten. Frägt man nun, wer dieser **Helico** gewesen, zu welcher Zeit solches geschehen, und wie dieses Unternehmen ausgeschlagen, so bekenne ich alsobald meine Unwissenheit; es könnte vielleicht seyn, dass man solche Gelehrte aufbringen könnte, die dieses alles Haarklein erzehlen würden, allein mit welcher Gewissheit solches geschehen müsste, wird ein jeder Vernünftiger leicht abnehmen; wer kein genugsames Licht aus dem Alterthum hat, und dennoch die Sachen beschreiben will, der muss den Leuten Fabeln und Erfindungen ohne Grund vorschwetzen. Der vortrefliche **Josias Simler**, der uns ein gelehrtes Buch von den Alpen hinterlassen, und in demselben vieles von den ehemahligen Einwohnern dieser Gebürge untersucht, gläubet [1], dieses sey eben die Geschichte, von deren *Livius Histor.*, Lib. V. c. 33, redet, da er sagt, dass ein gewisser **Aruns** aus Eifersucht die Gallier in Italien gelocket, da er ihnen von dem Italienischen Wein und andern Früchten zu kosten gegeben, und so dieses sich also verhielte, so müsste man diese Begebenheit in das Jahr nach Erbauung der Stadt Rom 364 und vor der Geburt Christi 388 setzen. Ich will diesem gelehrten Manne nicht widersprechen, allein er betrieget sich nach meinem Vermuthen. Man muss verschiedene Dinge als Wahrheiten annehmen, ehe man glauben kan, dass **Plinius** und **Livius**, die von sehr verschiedenen Personen reden, dennoch die gleiche Sache erzehlen. Man muss sagen, der **Helico** sey der **Aruns** gewesen, man muss glauben, der **Helico** sey nicht ein Helvetier, sondern ein Italiener gewesen, und was andere Dinge mehr sind, welche der Muthmassung des gelehrten Mannes die Wahrscheinlichkeit sehr zweifelhaft machen. Wir wollen diese Frage nicht weiter untersuchen, weil es an Nachrichten fehlet, die darzu nöthig sind; wir lassen in dieser Dunkelheit die in dem finstern Grabe schlafen, die sich zuerst gewaget, die wilden und kalten Berge zu besteigen.

Ich habe mir vorgenommen, in dieser Abhandlung nachfolgende Fragen zu behandeln, welche zwar schon öfters von den Gelehrten sind untersucht, aber meistentheils, nach meinem Bedünken, nicht zum gewissesten entschieden worden. Die erste ist, welches die *Alpes Cottiæ*, die *Cottischen Alpen* gewesen. Die zweyte, wo die *Alpes Grajæ*, oder die sogenannten *Griechischen Alpen* zu suchen. Drittens, welches die Gebürge seyen, die bey den Alten unter dem Namen *Penninæ Alpes*, die *Pennini-schen Alpen* bekannt gewesen; und endlich wo die hohen Alpgebürge zu finden, über welche der Hannibal mit seinem Kriegsheere gezogen.

Alpes Cottiæ. Du mont Viso jusqu'au mont Cenis.

Die *Cottischen Alpen* begreifen nach den Grenzen, so ihnen von den alten Geschichtschreibern gesetzt worden, diejenige Linie der Berge, so sich von dem Berge Viso an bis zu dem Berge Cenis, der unter dem Namen *Mont Cenis* aller Orte bekannt, und unter denselben sind der Berg *Genevre*, und *Le Col de la Croix* die bekanntesten. Diese Reihe der Berge scheidet das Dauphine von dem Piemont, und auf der Seite gegen Italien findet man die Thäler Lucerna und Peruse. Sie trugen ihren Namen von dem Könige **Cottius**, der dem Kayser **Augustus** viel zu schaffen gemacht; die

[1] *Comment. de Alpibus*, p. 78. *Quæ Plinius de Helicone ab Helvetiis adveniente tradit, Livius ad postremum Gallorum Senonum, à quibus urbs Roma capta est, transitum referre videtur, nam de his ita scribit: Eam gentem tradita fama dulcedine fragum maximeque vini, nova tum voluptate captam, Alpes transisse, agrosque ab Hetruscis ante multos possedisse et invexisse in Galliam vinum, illiciendæ gentis causa, Aruntem Clusinum, ira corruptæ uxoris à Lucumone, cui tutor is fuerat ipse, præpotente juvene, et à quo expeti pœnæ, nisi externa vis quæsita esset, ne-quirent, hunc transeuntibus Alpes ducem Auctoremque Clusinum oppugnandi fuisse. Etsi vero Plinius Heliconem Helvetium, Livius vero Aruntem Clusinum nominat, tamen de re eadem loqui videntur, ac fieri potuit, ut Heliconis opera Aruns usus fuerit in evocandis et permovendis Gallis, ut in Italiam irruptionem facerent.*

Römer konnten ihm nicht beykommen, er begab sich mit seinen Soldaten auf solche Berge, da sie ihm mit keiner Macht beykommen konnten. **Augustus** wollte sich den Kopf an diesem kleinen Könige nicht verstossen, er war klug, und bote demselben Frieden und Freundschaft an, und auf diese Weise war er zum Freund und Verbündeten der Römer gemacht. **Cluverius** bestimmet die Grenzen des kleinen Königreichs des **Cottius** in seinem Buche *de Italia antiqua*, Lib. I, Cap. XII, p. 90, und **Josias Simler** hat die Lage und Grenzen der Cottischen Alpen auch mit grosser Sorge untersuchet, und auf gleiche Weise bestimmet in seiner *latinischen Abhandlung von den Alpen*, Bl. 88.

Wir kommen von den Cottischen zu dem Gebürge, welches die alten Geschichtschreiber *Grajas Alpes*, oder *Griechische Alpen* geheissen; wir werden in Bestimmung der Lage und des Umkreises dieses Gebürgs mehr zu thun haben, als mit dem vorhergehenden. Es ist hier nicht der Ort, sich eine weitläuftige Untersuchung der verschiedenen Meynuugen der Gelehrten, welche sich bemühet, die Lage der Griechischen Alpen zu entdecken, vorzunehmen, es würde uns in eine Weitläuftigkeit führen, die dem Leser unangenehm wäre; die meisten sind in ihrer Untersuchung sehr unglückhaft gewesen, und haben sich durch allerhand Muthmassungen dahin verleiten lassen, dass sie diese Griechische Alpen bald gross, bald klein, bald an diesen, bald an einen andern Ort gestellet.

Es ist wahr, dass oft schwer ist, die gewisse Lage der alten Städte zu bestimmen, die ganz verwüstet worden, und da nicht ferne davon andere entstanden, die nun neue Namen tragen, die mit den alten keine Gleichheit haben, da aber die Berge allezeit die gleiche Stelle behalten, so ist wohl möglich die Lage derselben zu finden, und ich glaube nicht zu viel zu sagen, wann ich vorgebe, es sey leicht, die Lage und die Grenzen dieser Alpen, so ehemahls so bekannt und berühmt waren, zu bestimmen. Es ist nicht nöthig sich weitläuftig in den Geschichtschreibern, so darvon gehandelt, umzusehen, wann man des **Antoninus** *Reisbeschreibung in dem Capitel von den Reisen aus Italien in Frankreich* nachschlägt[1]. Er beschreibet den Weg von Meyland durch die Griechischen Alpen nach Vienne in dem Delphinat; und in dem nachkommenden Capitel die Œrter, durch welche man von Meyland aus, wann man nach Strassburg reisen will, zu gehen hat. Wann man alles überlegt, so findet man, dass die Griechischen Alpen ihre Lage gehabt an dem Orte, da heut zu Tage die zwey bekannten Berge sind, derer der einte der *kleine Bernhardsberg*, der andere aber der *Montcenis* geheissen wird, es kan auch seyn, dass noch etwas von andern Savoyischen Bergen zu diesem Namen gehöret, doch muss man wohl in Acht nehmen, dass man den grossen St. Bernhardsberg nicht zu diesen Griechischen Alpen zehle, dann dieser gehörte zu den Penninischen Gebürgen, wie wir bald sehen werden. Das Augstthal oder sogenannte *Val D'Aosta* scheidet die Griechischen von den Penninischen durch den Fluss Doria. In dem Thale, so man heut zu Tage das Augstthal nennet, lag vor Zeiten die Stadt *Augusta Prætoria*, da man noch verschie-

[1] *Antonini Aug. Itinerarium* nach der Ausgabe des Herrn **Wesselings**, Bl. 344 und 346. **Philippus Cluverius**, dem wir so schöne Werke von der alten Geographie, sonderlich von Italien und Deutschland, zu verdanken haben, untersuchet mit vielem Fleisse die Frage von verschiedenen Alpen, die bey den Römern sehr berühmt waren, er setzet die *Grajas Alpes* an eben den Ort, so wir bezeichnet, obschon der meiste Theil der Gelehrten, so die Celtischen Länder beschrieben, von ihm abgehen, seine Worte sind diese: *Ital Antiq.*, lib. I, cap. 32, p. 339:

In Grajis Alpibus fuisse Azimam et Forum Claudii, quod postea Darantasia nunc vulgo Mostier en Tarantaxie vocatur, tabula itineraria testatur, in qua legitur, Augusta Prætoria, Arebrigium, Ariolica, in Alpe Graja, Bergintrum, Azima, Darantasia. Ex his Augusta Prætoria vulgo hodie dicitur Aosta, sive Osta, Ariolica, Tuglia. Alpis Grajæ, sive ut Tacitus Histor. Lib. IV, vocat Grajus mons, mons Divi Bernardi minor, tractus igitur Alpium Grajarum fuit à monte Cenisio ad minorem usque montem divi Bernardi et paulo ultra. Mit dem **Cluverio** stimmet auch ein **Egidius Tschudius** in seinem Buche *de Rhætia Alpina*, Cap. 32. Bl. 85. *Sunt et Alpes Grajæ, quæ nunc minor sanctus Bernhardus vocantur, apud populus Centones, quorum metropolis hodie vocatur Tarantasia, et horum unum latus respicit Allobroges, alterum obvertitur Italiæ, contingitque Salassias, hodie* Augſtthal *vocatur.*

dene Alterthümer von den Römern sieht, und nun unter dem Namen *Aosten* bekannt ist. **Plinius** leget uns davon das deutlichste Zeugniss ab, wann er sagt, Buch VIII, Cap. 17: *Dein Salassorum Augusta Prætoria juxta geminas Alpium fores Grajas atque Penninas*, d. i. « Bei der Stadt Aosta nehmen die Griechischen und auch die Penninischen Alpen ihren Anfang. » Nichts kan deutlichers gefunden werden, als diese Stelle des **Plinius**, und ich verwundere mich, dass dieselbe von den Gelehrten, so von dieser Materie geschrieben, nicht ist beobachtet worden. Es ist ganz gewiss, dass der Kayser **Augustus** eine Römische Colonie dahin gesendet habe, damit die Einwohner dieser Berge und Thäler ihm den freyen Durchzug nicht verhintern könnten; es konnte auch desto füglicher eine Colonie dahin gesetzet werden, als das Thal sehr schön, und die Berge, sonderlich die Thäler, sehr fruchtbar sind. Es ist ungewiss, woher diese Gebürge den Namen der *Griechischen Alpen* genommen, wann man den Fabeln der Alten glauben will, so hat der *Griechische* **Hercules** sich alldort mit seinem Kriegsheere sehen lassen, ein jeder vernünftiger Leser aber kan leicht die Rechnung machen, dass es eine Erfindung sey, die keinen Grund hat: Wer ist dieser Griechische Hercules gewesen? Wann hat er gelebet? Woher ist er gekommen? Welches sind seine Verrichtungen gewesen, die man aus glaubwürdigen Schriften der Alten beweisen könnte? Dieses gehöret zu den Fabeln der Griechen, welche allen andern Völkern, die sie für Thoren gehalten, nach Belieben vorgeschwätzet, was sie gewollt. Es ist weit gläublicher, es habe sich in dem fruchtbaren Thale dieser Berge eine Anzahl Menschen aufgehalten, die eine Gattung von einer Griechischen Mundart beybehalten. Es ist aber eine Muthmassung, doch kan man zu Bevestigung derselben sagen, dass in den ältesten Zeiten die Griechen, gleich den Juden, bald die ganze Erde durchloffen, und sich bald hier, bald dort gesetzt, nur mit dem Unterscheide, dass die Griechen aller Orte ihre Sprache mit sich gebracht und eingeführt, die Juden aber ihre Muttersprache bey Hause gelassen, und die erlernet, so an dem Ort ihres Aufenthalts bekannt war. Ich will dieses nur mit einem Exempel erläutern: Wer hätte geglaubt, dass bey den rohen Geten, welche ein Scytisches und wildes Volk waren, Griechische Pflanzstädte anzutreffen wären? **Ovidius**, der zu diesen rohen Leuten verwiesen worden, bezeuget es selbst[1], er war ein sehender Zeuge dieser Wahrheit. Es war auch gar wohl möglich, dass ein Theil von den Griechischen Einwohnern, so in gröster Anzahl in Italien wohneten, sich dahin begeben, theils, damit sie in diesen Bergen und Thälern, die dem Anlaufe der Feinde, und folglich den Plünderungen und Einfällen nicht leicht unterworfen waren, denselben entgehen könnten; andern Theils dann, weil sie sich in einem so fruchtbaren Thale vollkommen wohl befanden; dass aber in Italien eine überschwenglich grosse Menge von Griechen schon in den ältesten Zeiten gelebt, bezeugen uns so viele von den besten alten Geschichtschreibern, daher Italien von ihnen, oder wenigstens ein grosser Theil davon, *Græcia magna*, *gross Griechenland* geheissen worden; wer daran zweifelt, der wird Zeugnisse von dieser Wahrheit genug finden bey den bewährtesten Römischen Autoren[2]. Nach diesem ist es wahrscheinlich, dass eine Anzahl von solchen Leuten sich in das Ort begeben, so unter dem Namen der Griechischen Alpen hernach bekannt gewesen.

[1] *Ovid. Trist.*, lib. III, Eleg. 9, 1.

Hic quoque sunt igitur Grajæ, quis crederet, urbes
Inter inhumanæ nomina Barbariæ,
Hic quoque Mileto missi venere Coloni,
Inque Getis Grajas constituere domos.

[2] **Cellarius** hat solche gesammlet in seiner *Geogr. antiq.*, t. 1, p. 639. Wir wollen nur eins hersetzen, so man bey dem **Seneca** findet, *Consol. ad Helviam*, cap. VI. *Totum Italiæ latus, quod infero mari alluitur, major Græcia fuit.* Durch das untere Meer, von dem **Seneca** redet, verstuhnden die Italiener die Seite, so gegen Sicilien und Sardinien liegt, sonst hiesse es das *Tyrrhenische Meer*. Wie weit aber die Provinzen, so gross Griechenland genannt worden, sich erstrecken, ist noch nicht ausgemacht. **Athenæus** sagt lib. X: Μεγάλη Ἑλλὰς ἐκλήθη τότε σχεδὸν καὶ κατ' Ἰταλίαν κατοίκησις, das ist, dass fast ganz Italien gross Griechenland geheissen worden.

Wir haben nun zu untersuchen, welches die *Pehninischen Alpen* gewesen, diese Frage ist leicht zu beantworten, obgleich auch etwelche von den Erdbeschreibern sich darüber gröblich verstossen ; es ist nicht unsers Thuns, ihre Fehler aufzudecken und zu widerlegen. Man kan mit grosser Gewissheit sagen, der Berg *Penninus* sey derjenige, so heut zu Tage der *grosse St. Bernhardsberg* geheissen wird. Ehemahls war allem Anschein nach alldort ein Tempel oder wenigstens ein Altar, so dem *Deo Pennino*, oder dem Gott *Pen* geheiliget war. Es muss folgen, dieser Pen habe sein Amt nicht zum besten versehen, weil er hernach abgesetzt, und der H. Bernhardus an seine Stelle ist verordnet worden. Das dieses aber der Berg *Penninus* sey, sehen wir aus einer alten Römischen Einschrift, die auf der Höhe des Bergs in einen harten Stein eingehauen, gefunden worden, man hat auch an der Wahrheit und Gewissheit dieser alten Inscription keinen Zweifel, der gelehrte **Gudius** hat dieselbe in seine *Sammlung* gesetzet, Bl. 54, und nach ihm hat der vortrefliche **Grevius** in seinen Briefen, welche Herr **Fabricius** von Hamburg an das Licht gestellt, Bl. 466, sie auch bekannt gemacht, und ist nachfolgende :

LUCIUS LUCILLUS
DEO PENNINO
OPTIMO
MAXIMO
DONVM DEDIT.

d. i. « Der **Lucius Lucillus** habe dem grösten und besten der Götter, dem **Penninus**, ein Geschenk gemacht. » Es scheinet, dieser **Lucius Lucillus** habe seine Erkenntlichkeit gegen diesen Götzen durch ein Geschenk, so in einem Altar und Opfer bestanden, bezeugen wollen, weil er glücklich diesen hohen Berg bestiegen hatte. Vielleicht war er einer grossen Gefahr entronnen, da er entweder hätte können stürzen, oder mit einer grossen Menge Schnee bedecket werden, welches vielen Reisenden öfters widerfahren. So wir ferners in des **Antoninus** *Reisebuche* nachsehen, so finden wir, dass man sich nicht betriegen kan, wann man sagt, der grosse St. Bernhardsberg sey eben der, so bey den Alten unter dem Namen *Penninus* bekannt gewesen, er setzet denselben zwischen das Augstthal und Martinach, da nun kein anderer Weg von Martinach gegen das Augstthal, als über den St. Bernhard, so ist ja leichtlich zu schliessen, wir betriegen uns nicht in unserm Vorgeben. Herr **Wesseling**, dem wir die schöne Ausgabe dieses Buchs zu danken haben, sagt gleichfalls, dass es eben dieser Penninus sey, der heut unter dem Namen des grossen St. Bernhardsberg bekannt ist. *Itinerar. Antonin. Aug.*, p. 359.

Hier kömmt nun eine Frage zu behandeln, die wir nicht können unberührt lassen, sie ist diese : Ob diess nicht der Berg sey, über welchen der **Hannibal** mit seinem Kriegsheere gezogen? Und ob der Berg nicht von diesem Carthaginenser und seinen Soldaten also geheissen worden, weil die Latiner insgemein pflegten die Carthaginenser *Pœnos* zu heissen? Auf diese Fragen ist leicht zu antworten, ich sage ohne Bedenken, **Hannibal** und sein verwegenes Kriegsheer haben diesen Berg niemahls bestiegen, wie hernach soll gezeiget werden ; auch habe dieser Berg seinen Namen nicht von den *Pœnis*, das ist, den *Carthaginensern*, sondern von dem alten Wort *Pen*, so einen Gipfel oder das Höchste von einer Sache heisset, hergenommen[1]. Es

[1] Es scheinet der falsche Wahn, es haben diese Berge ihren Namen von dem Durchzuge der Carthaginenser erhalten, sey sehr alt, weil sich schon **Livius**, Buch XXI, Cap. 38, die Mühe gegeben, denselben zu widerlegen, wann er sagt : *Neque hercule montibus his, si quem forte id movit, ab transitu Pœnorum ullo Veragri incolæ jugi ejus, norunt nomen inditum, sed ab eo, quem in summo sacratum vertice Penninum montani appellant.* Da nun **Livius** selbst sagt, dieser Berg sey von dem Abgott, so zu oberst auf dem Gipfel verehret worden, Penninus geheissen worden, so haben wir daran nicht mehr zu zweifeln, um so viel desto weniger, als sein Denkmahl bis auf unsere Zeiten erhalten worden. Frägt man nun ferner, was dann die Alten mit dem Namen des Abgotts *Pen* bedeuten wollen, so ist es auch nicht schwer so viel zu sagen, dass man sich zur Ruhe setzen kan. Das Wort *Pen* ist ein altes Wort, welches aller Wahrscheinlichkeit nach seinen Ursprung

ist wahr, dass, wann man denen, so Wörterbücher von den alten Geschichten zusammen getragen, glauben will, so ist es eine ausgemachte Sache, dass sich **Hannibal** zu unsern Grenzen genähert, und über diesen Berg gezogen, allein da sich diese Herren insgemein die Mühe nicht geben, die Sachen zu erforschen, und es oftmahls an einer gründlichen Erkenntniss der Alterthümer fehlet, so kan man ihnen nicht beystimmen, da keine genugsame Proben ihres Vorgebens an das Licht geleget werden. **Cluverius** hat sich in seiner *Italia Antiqua*, Lib. I, Cap. 32, p. 339, mit vieler Gelehrsamkeit die Mühe gegeben, zu beweisen, dass wo man alle Stellen, so bey den Griechen und Römern zu finden, gegen einander halte, so könne man sehr klar und gewiss zeigen, dass das Penninische Gebürg nichts anders sey, als eben der Berg des Heil. Bernhardi, auf dessen Gipfel heut zu Tage eine sehr gute Herberg für die Reisenden gebauet ist, auch muss man bekennen, dass alle Durchreisenden alldort wohl aufgenommen, bewirthet und umsonst beherberget werden.

Mit den Rhätischen Alpen, derer die Latinischen Geschichtschreiber oft Meldung thun, hat es kein grosses Bedenken; das Land, so heut zu Tag unter dem Namen von Graubündten bekannt, ist mit sehr hohen Bergen angefüllt, und schon in den ältesten Zeiten bewohnet worden, doch kan man leichtlich aus den alten Geschichtschreibern schliessen, dass seine Grenzen sich ehemahls weiter gegen Italien ausgestrecket, als aber in den heutigen Zeiten, da Graubündten eine besondere Republic ausmachet. Es ist noch keine ausgemachte Sache, ob seine alte Benennung von einem Feldherrn, der **Rhætus** geheissen, oder aber von dem ältesten Schloss und Städtlein, welches vor Zeiten *Rhætia* geheissen, und zu unsern Zeiten Retzuntz genennet wird, seinen Namen empfangen.

Es ist ungewiss, wer dieser **Rhætus** gewesen, es ist aber gewiss, dass öfters ein ganzes grosses Land von einem Ort ist genennet worden, unsere Schweitz und andere Oerter sind ein genugsames Zeugniss davon. Der gelehrte **Ægidius Tschudi**,

in den Morgenländischen Sprachen hat, und hernach in viele andere übergetragen worden, und heisset einen Gipfel oder das Höchste von einer Sache, und diesemnach ist der Abgott *Penninus*, von welchem die ganze Reihe dieser hohen Alpen ihren Namen hat, nach dem Begriffe der Alten, diejenige Gottheit, so auf dem Gipfel des Berges wohnet, und denselben beschützet, dann die Alten pflegten einem jeden Schutzgott eines Berges, Stadt etc., den Namen des Orts zu geben, welchem er vorgesetzt war. Der grosse **Bochartus** hat in seinem Werke *de Coloniis et Serm. Phœnic.*, lib. I, cap. 49, Bl. 678, den Ursprung des Worts *Pen* in dem Hebräischen gefunden, seine Worte sind diese: *Jovem fuisse putant, qui Penninus idea dictus sit, quod aram vel sacellum habuerit in summo PEN id est vertice Alpium, petitum id ex sermone hebræo, quo* פנה pinna, *proprie angulum sonat, et fastigium montis, quod in angulum desinit. Sic Sophon.* I, 16. הגבהה הפנות. *Chaldæus reddit* רמתא סנטלתא colles excelsos *Aben-Ezra etiam* פגות *dicit idem esse quod* גבעות colles, *unde ducta metaphora Jud.* 29, 2, 1. *Sam.* 44, 38. *Duces populi vocantur* פגות pinoth, *Chaldæus habet* רישי capita. Es ist aber dieses Wort nicht nur in der Hebräischen Sprache bekannt und gemein, sondern auch in verschiedenen andern Sprachen. Die alten Latiner nennten *penna* und *pinna* alles, was hoch oder zugespitzt war, daher **Salmasius** sagt: *Exercit. Plin.*, p. 941: *Antiqui teste Festo pennas dicebant pro pennis, et pennum pro quacunque re in acumen desinente.* Wir könnten dieses mit vielen Stellen aus den Alten beweisen, wann es nöthig wäre, wir begnügen uns an dem, so **Salmasius** sagt: Da nun dieses Wort den Morgenländern und auch den Römern in ihrer Sprache üblich und bekannt war, so ist nicht nöthig zu untersuchen, von wem und zu welchen Zeiten der Gipfel des Bergs dem Gott *Pen* sey geheiliget, und mit seinem Namen beleget worden; es ist gläubiger, es sey ein Römer als aber ein Morgenländer gewesen. In den nachfolgenden Zeiten behielten die neuern Italiener dieses Wort, wann sie von dem Gipfel eines Berges reden wollten, wie solches Herr **Menage** beweiset in seinen *Orig. della lingua Italiana*, p. 362. Es ist auch zu den Engelländern übergegangen, wie es **Schilter** in seinem *Thesaur. Ling. Teuton.*, Bl. 356, beweiset, seine Worte sind diese: *Pen Britannica Lingua est Caput*, Pen Dragon *Caput Draconis.* Wir hoffen nun, es sey über den Namen des Berges *Penninus* keine Schwierigkeit mehr. **Tschudius** geht in seiner *Rhætia Antiqua*, cap. 23, p. 191, in gleiche Gedanken, es ist nicht nöthig, sein Zeugniss hieher zu schreiben. Wir schliessen diese Anmerkung mit einer Stelle aus dem **Simler** *de Alpibus*, p. 98, da er sagt, wie dieser Berg seinen alten Namen verloren. *Penninus mons, hodie mons sancti Bernardi nominatur non a Clarevallensi Abbate, cujus plurima scripta hodie extant, sed ab alio quodam Bernardo, Sacerdote, apud Augustam Prætoriam, hic namque idolum, quod in Pennino erat, dejecit, ac Dæmonem, qui iter hoc infestum reddebat, precibus depulit, et in usum iter facientium Cœnobium in summo Pennino exstruxit.*

dem wir vieles von den Helvetischen Geschichten zu verdanken haben, scheinet auch in den Gedanken zu stehen, dass das ganze Land von diesem Schlosse vielmehr als von einem Heerführer sey benennet worden Da es nun bey den alten Erdbeschreibungen ein angenommener Satz ist, dass die Grenzen des alten Rhätierlands sich bis gegens Trident erstrecket, so muss auch folgen, dass die Gebürge, die man unter den Rhätischen Alpen ehemahls bezeichnet, auch grössere Schranken gehabt, als diessmahl, und nach diesem begriffe man unter diesem Namen die hohen Berge, so in Bündten bis auf Meyland sich befinden, also waren sonderlich auch die Landschaften, so der Herzog Maximilian Sfortia den Schweitzern geschenket, und die heut zu Tag unter dem Namen der vier Italienischen Vogteyen bekannt sind, auch eingeschlossen. Alle diese grosse Gebürge waren den Römern wegen ihrer Höhe nicht unbekannt, und schon zu den Zeiten des Cäsars schienen diese Alpen diesem Feldherrn so gross und über die andern erhaben, dass er sie *summas Alpes* geheissen. Man kan den Anfang des dritten Buchs von dem Kriege, so er in Gallien geführt, nachsehen, allwo er von den *summis Alpibus*, das ist, von den *höchsten Alpen*, Meldung thut, unter welchem Namen wir die höchsten Berge, als den Gotthardsberg, Crispalp und andere, derer wir schon Meldung gethan, verstehen, diese Benennung ist auch diesen Gebürgen mit allem Rechte beygelegt worden, weil sie an Höhe alle andere in der Schweitz, Savoyen und Italien übertreffen. Der gelehrte **Tschudius** glaubet in seiner *Rhætia Antiqua*, Cap. 16, Bl. 53, dass die Alten unter diesem Namen nur den St. Gotthardsberg verstanden, wir können diessmahl in diesen Streit, der von keiner Wichtigkeit ist, nicht eintretten.

Wir wollen dieser Abhandlung ihr Ende bestimmen mit Untersuchung der Frage, ob nicht der Carthaginensische Feldherr **Hannibal** mit seinem Kriegsheere zu den Grenzen der Helvetier sich genähert, und über den grossen Bernhardsberg, der ehemahls der *Mons Penninus* war, in Italien eingedrungen. Ich hätte mich vor ein paar hundert Jahren nicht erkühnet, solches in Zweifel zu ziehen, um so viel desto weniger, als etwelche Geschichtschreiber aus dem Kirchenstande solches als eine Wahrheit angenommen, doch wäre es noch weit gefährlicher gewesen zu leugnen, dass der Weg über den St. Bernhardsberg durch den Teufel wäre unsicher gemacht worden, bis dass dieser ehrliche und heilige Mann den unreinen Geist aus dem Wege geraumet, und denselben also gebunden, dass alle Reisende nun, ohne die geringste Gefahr, durchgehen können. Zu den Zeiten der Römer muss dieser Teufel noch nicht so bös gewesen seyn, dann nachdem der Kayser **Augustus** Sorge getragen, dass alle Wege über die Alpen zu dem allgemeinen Gebrauche der Menschen wohl bereitet würden, so that er damahls keinen Widerstand, und liess auch geschehen, dass man zu Ehren des *Penninus* ein Denkmahl aufrichtete. In spätern Zeiten wollte er den Durchgang, wie man sagt, nicht mehr gestatten, und war so bös und ungehalten, dass er die Reisenden über den Berg hinunter geworfen; wir wollen einen jeden darüber glauben lassen, was ihm gefällt. Die Frage nun, die wir zu behandeln anfangen, hat verschiedene Gelehrte beschäftiget; keiner hat sich darüber mehr Mühe gegeben, als Herr **Folard** in seinen *Anmerkungen über den Polybius*, man kan in dem vierten Band, in welchem das dritte Buch enthalten, das 9. 10. und 11. Capitel nachsehen, und nach diesem findet man Blatt 78, eine weitläuftige Untersuchung von diesem allem.

Es würde uns in eine Weitläuftigkeit führen, die ohne Zweifel dem Leser verdriesslich wäre, wann wir alles, was darüber zu sagen, anbringen, und hernach untersuchen wollten. Man muss in der Bestimmung der Reise des **Hannibals** die Erzehlungen des **Polybius** und des **Livius** zum Grunde setzen, doch muss man vorhin sagen, dass **Polybius** gründlicher ist in diesem Stück, als **Livius**. **Polybius** sagt, er habe die Sache mit allem Fleiss untersucht, und daher ist seine Beschreibung auch weitläuftiger als des **Livius**. Dieser Beschreibungen ungeacht, so bleiben dennoch viele Schwierigkeiten, die noch nicht sind gelöset worden; die Namen der Oerter sind nicht mehr die gleichen; man findet eine andere Gestalt in vielen Dingen in allen Län-

dern. Die lange Zeit verändert zwar die Lage der Berge und der Thäler nicht, aber vieles an den äusserlichen Umständen; die Ueberschwemmungen, die Bergfälle und andere Umstände machen, dass die alten Einwohner, wann sie könnten wieder kommen, sich in dem Ort ihrer ehemaligen Besitzungen nicht mehr erkennen könnten. Man muss alles in Betrachtung ziehen, und dem **Hannibal** nicht einen Feldzug andichten, der sich mit dem Geiste dieses verschmitzten Mannes nicht reimen kan. **Hannibal** war unstreitig einer der grösten Feldherrn, die in dem Alterthume gelebet, seine Kriegserfahrenheit war so gross, dass auch seine Feinde ihm dieses Lob niemahls streitig gemacht; es mangelte ihm weder an List noch Erfahrenheit. Sein Hass, welchen er gegen die Römer gefasset, machte ihn tapfer und aufmerksam, und alle seine Laster, mit denen er sich bey der ganzen Welt bekannt gemacht, hintern gar nicht, ihm das Lob beyzulegen, er habe mit der grösten Vorsichtigkeit alle seine Anschläge in das Werk gesetzet. Wann man dieses alles überleget, so kan man nicht von ihm vermuthen, dass er mit einem grossen Heer eine solche Reise durch Berge unternommen, da er entweder durch die Feinde hätte können überfallen werden, oder da er im Zweifel gestanden, ob er dieselben glücklich übersteigen könne. Es sind verschiedene Dinge in seinem Feldzuge, den er aus Frankreich in Italien gethan, die keinem Widerspruch oder Schwierigkeit unterworfen sind, alles, was die Gelehrten, so bisher in Bestimmnng seiner Reise an dem Ufer der Rohne und Besteigung der Alpen gearbeitet, erzehlen, hat seine völlige Richtigkeit, zwey Stücke ausgenommen. Das erste ist dieses: Wo das kleine Reich der Celten liege, da **Hannibal** den **Brancus** und seinen Bruder in dem Streit angetroffen, und sich dieser Zwistigkeit zu seinem Vortheile bedienet. Das zweyte begreift die Frage, an welchem Ort der **Hannibal** mit seinem Heere die Alpen zu besteigen angefangen, und wo er hernach bey dieser zurückgelegten Reise seinen Soldaten von einer Höhe ganz Italien in das Gesicht gestellt, wie uns solches **Livius** beschreibet, Buch 21, Cap. 35. Es haben verschiedene Gelehrte sich bemühet, diese zwey bemeldte Schwierigkeiten aufzuheben, und durch ihr Nachdenken den ganzen Zug des Carthaginensischen Feldherrn bis in Italien zu beschreiben. Ich bin nicht gesinnet in eine weitläuftige Untersuchung einzutretten, eine solche Abhandlung würde uns in ein weites Feld leiten, in welchem wir in viele critische Fragen und Streitigkeiten müssten eingeflochten werden. Wir vergnügen uns in so wenigem als möglich, den Fusstapfen des **Hannibals**, nach der Beschreibung des **Polybius** und des **Livius**, nachzugehen, und wo wir dieselben verlieren, so wird nothwendig seyn, dass wir dem wahrscheinlichsten Wege nachgehen, bis wir die Carthaginenser auf einem hohen Gebürge, von welchem sie einen grossen und schönen Theil Italiens vor Augen hatten, verlassen werden. Man muss sich vorstellen, dass **Hannibal** ein ziemlich grosses Kriegsheer mit sich geführt, dann ungeachtet, dass er von dem Anfang, da er in Gallien angelangt, bis zu dem Tage, da er durch viele widerwärtige Zufälle in Italien eingedrungen, viele Soldaten und Pferde verloren hatte, so bestuhnde dennoch sein Heer, nach der Beschreibung des **Polybius**, noch aus zwölf tausend Africanischen Soldaten, acht tausend Spanischen, und sechs tausend Numidischen Reutern, ohne die Elephanten, so er bey sich hatte; der Schluss ist leicht zu machen, dass hiemit das Carthaginensische Heer weit zahlreicher gewesen in der Zeit, da **Hannibal** an dem Ufer der Rohne hinauf gegen Italien seinen Feldzug gemacht. Mit diesem Heere langte er an einem Ort an, dessen Bestimmung die erste Schwierigkeit machet; er befand sich bey einer Insel, auf deren zwey *Celtische Fürsten*, die Brüder waren, um das Reich gestritten, der erste, so bisher das Reich besessen, hiess **Brancus**, sein Bruder, der jünger war, wollte ihn von der Regierung stossen. Nichts hätte glücklicher dem **Hannibal** widerfahren können, als dieses. **Brancus** bediente sich dieser Gelegenheit, und bat den **Hannibal** um Hülfe und Beystand gegen seinen Bruder. **Hannibal** machte dem Streite bald ein Ende, er setzte den **Brancus** wieder in sein Reich ein, dieser war dankbar, er versah das Kriegsheer des Carthaginensers mit Lebensmitteln,

er bot allem auf, was er nur im Vermögen hatte, die Soldaten, die zu der Bevestigung seiner Regierung ihm Hülfe geleistet hatten, zu bewirthen, er that noch mehr, er liess die Waffen, so durch den Feldzug waren unbrauchbar gemacht worden, wieder erneuern, und in guten Stand setzen, neue Kleidung den Nothleidenden anzuschaffen, und was andere Dinge mehr waren, die zu dem Dienst und Erquickung der abgematteten Kriegsvölker des Feldherrn, der ihn von seinem Feind erlösst hatte, konnten beygetragen werden. **Brancus** vereinigte seine Völker mit dem Heere des **Hannibals**, er zeigte ihm den Weg und die Beschaffenheit des Lands, und begleitete ihn bis zu dem Eingang in die Alpen. Dieses alles beschreibet uns **Polybius** in seinem dritten Buche, Cap. 10.

Hier findet sich nun die grosse Schwierigkeit, von deren wir oben Meldung gethan. Die Frage ist nun diese, wo das kleine Reich dieses **Brancus** gewesen? **Polybius** und **Livius** sagen, es sey eine Gattung von einer Insel, welche die Form eines Griechischen Buchstabens, den man *Delta* nennet, vorgestellt[1], und nach diesem folget nothwendig, dass es eine Insel gewesen, welche entweder zwischen der Rohne und der Saone, wo heut zu Tage *Lion* liegt, oder aber weiter hinunter bey dem Zusammenlauf von der Rohne und der Isere gelegen sey. Wollen wir dem **Livius** glauben, so ist es eben die Landschaft welche bey Lion zwischen dem Zusammenlauf der Rohne und Saone sich findet. So wir aber den **Polybius** fragen, so sagt er, diese Insel, auf welcher die zwey Brüder wegen der Herrschaft streitig gewesen, liege zwischen der Rohne und dem Flusse Scora. Man muss also sagen, dass einer von diesen grossen Geschichtschreibern sich verstossen, weil die Oerter verschieden. Es ist alle Wahrscheinlichkeit, dass man den **Polybius**, der näher bey den Zeiten des **Hannibals** gelebet, der alles von glaubwürdigen Zeugen eingeholet, und diese Geschichten auch mit mehrerer Gründlichkeit beschrieben, als der **Livius**, in diesem Stücke mehr Glauben beysetzen könne; die alten Abschreiber des **Polybius** haben aus der Isera, welche heut zu Tage *L'Isere* geheissen wird, *Scora* gemacht, da nun kein Fluss, der diesen Namen trägt, so ist auch leicht zu schliessen, dass die, welche ehemals die Griechischen Schriftsteller nachgeschrieben, einen Fehler gemacht, wie solches sonderlich in den Namen der Städte und Flüsse oft geschehen, und an statt *Isera* haben *Scora* gesetzt. So wir nun dieses annehmen, wie es dann nicht anders seyn kan, so finden wir, dass der **Hannibal** mit seinem Kriegsheere durch Gallien hinauf gezogen, dabey aber das Ufer niemahls verlassen, bis er an den Ort gekommen, da die Rohne und die Isere zusammen fliessen, und allem Anschein nach war diess die Insel, in deren er den **Brancus** und seinen Bruder in dem Streite gefunden.

Keiner von den heutigen Gelehrten, welche den Feldzug des **Hannibals** durch Gallien und die Alpen beschrieben, hat solches mit mehr Fleiss, Kriegserfahrenheit und Behutsamkeit gethan, als Herr **Folard**; er hat in seinen *Anmerkungen über den Polybius*, Buch 3, Cap. 11, Bl. 70, eine sonderbare Abhandlung von dem Feldzuge des **Hannibals** von der Rohne bis zu der Ankunft in Italien eingerückt; er zeiget, dass, obwohl **Livius** den **Hannibal** bis nach Lion führet, solches in Vergleichung der Zeit, die er zu seiner Reise angewendet, und auch in Beobachtung der Orte, da er sich bald hernach befunden, ganz unmöglich seyn. Wir betrachten den **Livius** als einen der grösten Geschichtschreiber des Alterthums, aber dennoch können wir ihm keine Unfehlbarkeit zuschreiben, sonderlich aber in solchen Umständen, da er mit einem gleich berühmten Manne, wie **Polybius** ist, sich in dem Widerspruch befindet. Herr **Folard** sagt, man sollte nur überlegen, ob es möglich gewesen wäre, dass der **Hannibal** mit seinem Kriegsheer hätte in vier Tagen ein Stück

[1] Alle Anfänger der Griechischen Sprache wissen, dass dieser Buchstabe der Griechen also gestaltet Δ. Es nennet aber **Polybius** diesen Buchstaben darum, weil der unterste Theil von Egypten, da der Nilus in das Meer läuft, auch also ist geheissen worden; dieses *Delta* der Egyptier lag zwischen Alexandria und Pelusium, und war unter diesem Namen bekannt.

Wegs von fünf und dreissig Stunden können zurücke legen, welches nothwendig folgen müsste, wann man behaupten wollte, dass er bis auf Lyon gekommen. Ich will hier die Gründe des Herrn **Folards**, welche für seinen Satz sehr bündig sind, nicht wiederholen, diejenigen, so sich die Mühe geben wollen, dieses gelehrten Mannes Schriften aufzuschlagen und nachzulesen, werden bekennen, dass man mit keinem Scheingrunde behaupten könne, dass **Hannibal** weiter hinauf in Gallien mit seinem Kriegesheere gekommen, als an den Ort, der heut zu Tage *Le Bourg de Valence* geheissen wird, und nahe an der Isere liegt, von dar zoge er an dem Ufer dieses Flusses bis nach *Grenoble* und weiter. Die Isere war den Alten wohl bekannt, und zu beyden Seiten findet man fruchtbare Landschaften, in denen der Carthaginenser mit seinem Kriegesheere leben und fortkommen konnte. **Cicero** sagt von diesem Fluss, Epist. Lib. X, 15: *In Isara, flumine maximo, quod in finibus est Allobrogum, ponte uno die facto, exercitum ad diem IIII. Idus Maji traduxi.* d. i. *Er sey zu dem Fluss* Isera *gekommen, an dem 12. Tag May, obschon er gross sey, so habe er in einem Tag eine Brücke darüber geschlagen, und sey darüber gezogen, er liege an den Grenzen der Allobrogen.* Unter dem Namen aber der Allobrogen verstuhnden die Alten, was wir heut zu Tage unter dem Namen von Savoyen und dem obern Theile von dem Delphinat kennen.

Hannibal n'a pas franchi les Alpes par Briançon et le mont Genèvre; il a conduit son armée par la Maurienne et le Mont-Cenis.

Wir kommen nun zu der zweyten Schwierigkeit, von deren wir in dem Anfange dieser Untersuchung des Feldzugs der Carthaginenser Erwehnung gethan; sie besteht in der Frage, welchen Weg der **Hannibal**, nachdem er bis gen Grenoble gekommen, eingeschlagen, die Alpen mit seinem Kriegesheere zu besteigen? Aus dem, was wir bisher gesehen, ist leicht abzunehmen, dass er sich niemahls zu dem Penninischen Gebürge, wie sich etliche träumen lassen, genähert. Bisher glaube ich, Herr **Folard** habe den Feldzug des Römischen Feinds wohl bestimmet, allein ich nehme nun die Freyheit, von ihm abzugehen, und dem **Hannibal** einen andern Weg über die Alpen anzuweisen, als aber Herr **Folard** gethan. Nach den Gedanken dieses Gelehrten zog **Hannibal** von *Grenoble auf Vizille, von dar auf Bourg d'Oisans, Mont de Lens, Lautaret, Briancon, Le Mont de Genevre, Sezanne, Le Mont Sestriens, Suze, Col de la Fenêtre, Pignerol.* Herr **Folard** hat sich so gar die Mühe gegeben, eine Landkarte von dem Feldzug auf diesen Bergen mitzutheilen, und auch alle Tagreisen darinn zu beschreiben; man kan dieselbe einsehen in dem vierten Bande seiner *Ausgabe des Polybius*, Bl. 74. Ich habe alles untersucht, so weit meine Kräfte zureichten, um zu wissen, ob dieses der gewisse Weg gewesen, welchen dieser Feldherr eingeschlagen; ich hoffe aber, es werde mir niemand übel nehmen, wann ich in der Reise des **Hannibals** über die Alpen in andere Gedanken gefallen, und also dem Herrn **Folard** nicht beystimme. Ich habe schon oben vorläufig bedeutet, dass man, nach dem Geiste des grossen Carthaginensischen Feldherrn, ihm nichts zuschreiben solle, daraus man urtheilen könnte, dass er nicht mit gröster Vorsichtigkeit alles vorgenommen, da ich aber glaube, man könne einen kürzern und weit gelegnern Weg über die Alpen finden, so nehme ich die Freyheit, denselben vorzulegen und zu beschreiben: Wir leben in sehr vielen Dingen in dem Reiche der Meynungen, und nach diesem ist es einem jeden erlaubt in seiner Muthmassung von andern abzugehen; ich habe mich mit Personen besprochen, denen das ganze Land und alle da herum liegende Gebürge wohl bekannt sind, und endlich bin ich auf die Gedanken gefallen, **Hannibal** *sey nicht durch Briançon und den Mont Genevre, sondern durch Morienne und den Mont Cenis in Italien eingedrungen.* Ich will die Ursachen, welche mich bewogen einen neuen Weg zu eröfnen, mit aller Kürze beschreiben, und überlasse das Urtheil allen denen, so in dieser Schwierigkeit mit Wissenschaft urtheilen können.

Wann man von der Reise des **Hannibals** über die Alpen urtheilen will, und den Durchzug eines grossen Heers durch einen beschwerlichen Weg bestimmen, so wird nach dem Urtheil aller Vernünftigen nothwendig seyn, dass man zuerst die Beschreibung des **Polybius** zu seinem Leiter nehme, und nach diesem den Weg aus-

finde, so der beste und bequemste gewesen, die Absichten dieses Feldherrn zu erreichen.

Nach diesen zwey angenommenen Grundsätzen urtheile ich, **Hannibal** habe sich, ehe er den Weg angetretten, vor allem wohl von der Lage und Beschaffenheit aller dieser Berge belehren lassen, und sey darum nothwendig auf die Gedanken gefallen, dass er mit weit weniger Beschwerde und Gefährlichkeit durch das Stück Land, so man heut zu Tage *Morienne* heisset, ziehen würde, weil er über wenige Berge und nicht so enge Thäler zu reisen hätte. So man nun den Weg einschauet, durch welchen Herr **Folard** den Carthaginenser führet, und denselben mit dem vergleichet, durch welchen wir den **Hannibal** begleiten, so wird man finden, dass weder der einte noch der andere der Beschreibung des **Polybius** widersprechen wird; der Carthaginensische Feldherr konnte in der Zeit, die ihm sein Geschichtschreiber bestimmet, durch den einten Weg wie durch den andern in Italien kommen, doch mit dem Unterscheid, dass, wie schon gemeldet, jener weit beschwerlicher war, als der, so wir ihm anweisen.

So ich nun ferner bedenke, dass man nothwendig zum voraus setzen muss, dass der **Hannibal** mit seinem Heere, Pferden und Elephanten mit aller Sorge die steilen Berge ausgewichen, se bleibe ich wieder auf den zuerst gefassten Gedanken, weil er auf diesem Wege keinen so beschwerlichen Berg zu besteigen hatte, den *Mont Cenis* ausgenommen, dessen Zugang aber ohne Gefahr allen Reisenden offen stuhnd; auch wissen alle, denen derselbe bekannt, dass ein Kriegsheer mit aller Zugehörde, auch grosse Lastthiere nicht ausgenommen, darüber den Durchzug nehmen könne. Gehen wir aber dem Wege nach, durch welchen ihn Herr **Folard** führet, so stehen uns 5 Berge, die man nicht ausweichen konnte, vor den Augen, diese sind *Le Mont de Lens*, *Lautaret*, *Mont Genevre*, *Col Sestriens*, und *Col de Fenestre*, und von allen diesen finden wir bey dem **Polybius** nicht die geringste Spur, und es ist gläublich, dass, wann die Carthaginenser über alle diese Berge ihren Feldzug vollendet hätten, so würde ohne Zweifel **Polybius** etwas davon gemeldet haben. Man muss hier noch eine Anmerkung machen, welche diese ist, dass der Fluss Isere, welchem der **Hannibal** nachgegangen, der beste Wegzeiger war, der nicht betriegen konnte. Es war nicht unbekannt, dass er in den Alpen seinen Ursprung hatte. Man beobachtet auch in allen Reisen des **Hannibals**, dass er sich niemahls von Flüssen entfernet, und er wusste gar wohl, von was Nothwendigkeit es einem Kriegsheere sey, sich an solchen Orten zu befinden, da kein Mangel von Wasser zu befürchten war. Wo hätte aber der Feldherr auf allen denen Bergen, über welche ihn Herr **Folard** führet, Wasser gefunden? Musste er nicht in Sorgen stehen, seine Soldaten könnten sich vielleicht in solchen Umständen befinden, da sie sammt den Pferden und dem Lastvieh grossen Durst auszustehen hätten? Es ist der ganzen Welt bekannt, dass die Flüsse durch die Thäler fliessen, diesemnach waren die Carthaginenser versichert, dass sie sich in einem fruchtbaren und gemächlichen Thale befänden, so lange sie dem Iserflusse nachgiengen.

Man muss aber in der Nachforschung und Bestimmung des Feldzugs des **Hannibals** über die Alpen nicht nur auf den Weg selbst, sondern auch sonderlich auf den Ausgang und das Ende desselben, nach der Beschreibung der Alten, Achtung geben. **Livius** beschreibet uns[1] die Aufführung des verschmitzten Carthaginensers gegen seine Soldaten, nachdem er seine Reise zu Ende gebracht. Er fand sich auf dem Vorgebürge eines hohen Bergs, von welchem er einen Theil von Italien in dem Gesichte hatte, und völlig entdecken konnte; da stuhnd er still, und hielt eine Rede

[1] **Livius** *Hist.*, lib. XXI, cap. 35. *Per omnia nive oppleta, quum signis prima luce motis segniter agmen incederet, pigritieque et desperatio in omnium vultu emineret, prægressus signa Hannibal in promontorio quodam, unde longe ac late prospectus erat, consistere jussis militibus, Italiam ostentat, subjectosque alpinis montibus circumpadanos campos mœniaque eos tum transcendere non Italiæ modo sed etiam Urbis Romæ; cætera plana, procliviaque fore, uno aut summum altero prælio arcem et caput Italiæ in manu ac potestate habituros.*

an sein abgemattetes und durch viele Beschwerlichkeiten verdriessliches Volk, und zeigte ihm das vor dem Angesichte liegende fruchtbare Italien, in welchem das ganze Kriegsheer ohne Gefahr siegend fortlaufen könnte, und da der gewisse Sieg nicht ausbleiben würde. Es ist also nothwendig, dass wir bey dem Ausgang aus den Alpen einen solchen Berg finden, wie ihn **Livius** beschreibet; keiner von allen den Bergen, über welche Herr **Folard** den **Hannibal** mit seinem Kriegesheere begleitet, kan eine so herrliche Aussicht dem Auge vorstellen, als der Berg, so man insgemein nennet *Les quatre Dents*, und von da aus fiel das schöne ebene Land von Piemont in das Gesicht, und das ganze schöne und fruchtbare Thal von Suse zeigte sich mit aller seiner Annehmlichkeit und Zierlichkeit. Man mag nun den Ausgang aus den Alpen, nach der Beschreibung des Herrn **Folards**, auf den *Mont Genevre*, oder aber auf den sogenannten *Col de Fenêtre* setzen, so wird von diesen Orten niemand das schöne ebene Land von Piemont mit seinem Auge erreichen können. Man muss auch sagen, dass die Höhe des *Mont Cenis* also beschaffen, dass ein ganzes Kriegsheer auf derselben ganz gemächlich ein Lager schlagen können; man findet auf diesem Bergen neben den besten Weyden das vortreflichste Wasser und andere Dinge, welche zu der Ruhe eines Kriegsheers für so wenige Zeit sehr erwünscht und nothwendig sind.

Nach diesem kömmt mir sehr wahrscheinlich vor, der **Hannibal** sey dem Iserflusse nachgegangen, bis dass er an den Ort gekommen, so man *Montmelian* heisset; von dar scheinet er auf die rechte Seite seine Reise gegen *Aiquebelle* gerichtet zu haben. Dieser Berg war breit genug für ein solches Kriegsheer, und es ist gläublich, es sey eben in dieser Gegend gewesen, da dieser Feldherr eine Stadt durch Sturm erobert, und **Polybius** sagt, dass er dazumahl habe angefangen sich gegen die Alpen zu wenden, und so wir der Anleitung dieses Geschichtschreibers nachgehen, so finden wir hier alles, wodurch wir den Zug durch die Berge und Thäler der Carthaginenser bestimmen können, auch war es gar wohl möglich, dass diese Reise mit einer so grossen Anzahl Menschen in zehen Tagen könnte zu Ende gebracht werden. Gehen wir endlich dem Flusse nach, so *Arc* heisset, so findet man den grossen Weg auf den *Mont Cenis*, auf welchem sich **Hannibal** allem Anschein nach gelägert hatte. In diesem Zuge begegneten diesem fremden Gaste die Abgesandten der Allobrogen, welches scheint in die Gegend von *Saint Jean* einzutreffen, diese boten ihm den Frieden an, und 2 Tage hernach ward er von ihnen angegriffen zwischen *St. Michel* und *St. André*, allwo dieser dapfere und räuberische Kriegsheld eine so unangenehme Nacht auf einem Felsen zugebracht. So man nun alles überlegt, so scheint es, er habe bey *Bramant* angefangen den kleinen *Mont Cenis* zu besteigen, weil der Berg bei St. Michel und St. André so beschaffen, dass ein Kriegsheer, wann es gleich durch lange Reisen und Arbeit abgemattet ist, alldort wohl durchkommen, und diesen Weg in drey Tagen zurücke legen kan.

Nach diesen Anmerkungen kommt es mir sehr gläublich vor, dass der Weg durch die Alpen, so wie wir ihn gesehen, derjenige gewesen, dessen sich **Hannibal** mit seinem Kriegsheer bedienet. Die Tage, welche **Polybius** zehlet, die Gemächlichkeit des Wegs, und sonderlich die grosse Ebene, so man auf dem *Mont Cenis* findet, und endlich die Aussicht, die sich gegen Piemont und Italien zeiget, auf dem nächst gelegenen und anstossenden Berge, so man *Quatre Dents* nennet, obenher den Dörfern *Jaillon et Venoux*, leiten mich auf die Gedanken zu fallen, es sey wahrscheinlicher und auch gewisser, dass dieser so kluge Feldherr sein Kriegsheer durch die Strasse geführt, welche wir nun beschrieben haben. Ich mache noch diese Ueberlegung, wann ich den Weg einsehe, durch welchen Herr **Folard** seinen Helden führet, dass er mit der List und Klugheit des Carthaginensers sich nicht wohl schicken könne; dann nach den Gedanken dieses Gelehrten musste er sich durch viele kleine und sehr gefährliche Wege begeben, er musste es wagen, mit allem Kriegsgeräthe und Elephanten, die er mit sich führte, viele unwegsame Hügel und Berge zu besteigen, und nach vollendeter Reise hätte er dennoch Italien seinem

matten und kleinmüthigen Kriegesheere nicht vorweiseu können, und als er von der Höhe des Bergs *Cenis* herunter gestiegen, so fand er das schöne und fruchtbare *Thal von Suse*, allwo er sich mit seinem ganzen Heere lagern konnte. Stellt man sich aber vor, er sey über den Berg, *Mont Genevre* genannt, in die Tiefe gekommen, so finden wir kein grosses ebenes Land, in welchem man ein Lager für so viel tausend Menschen gemächlich hätte aufschlagen können, dieses aber war nicht weit von Turin. Könnte man endlich aus dem allgemeinen Vorgeben der Einwohner dieser Orte einen Grund zu der Bevestigung unserer Meynung nehmen, so könnte man sagen, dass die Einwohner von *Ferrière* als eine begründete Wahrheit vorgeben, dieses wäre der Ort, da sich **Hannibal** eingefunden, und von dem Berg in das Thal mit seinem Kriegsheer eingebrochen. Es kan gar wohl seyn, dass diese Geschichte durch den Lauf der Zeit von einem Geschlecht auf das andere fortgepflanzet worden; wir überlassen es einem jeden, diesem allgemeinen Glauben und Gerücht ein kleines oder grosses Gewicht, nach Belieben, beyzulegen.

AMERICAN JOURNAL OF SCIENCES AND ARTS de **Silliman** In-8°. Vol. XXXVI, en septembre 1863.

AMTLICHE BERICHTE ÜBER DIE SIEBEN UND DREISSIGSTE VERSAMMLUNG DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÆRZTE in Karlsbad im September 1862. In-4° de 326 pages. Karlsbad 1863.

ANNALS (The), and Magazine of natural history: including zoology, botany and geology; conducted by **Prydeaux, John Selby, Charles C. Babington, John Edward Gray** and **William Francis**, being a continuation of the ANNALS combined with MMrs. London and Charlesworth's Magazine of natural history, London.

ANNALES DE L'ASSOCIATION PHILOMATIQUE VOGÉSO-RHÉNANE. Publications in-18.

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE LYON.

ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles. Collection complète (botanique et zoologie). Publiées par MM. **Dumas, Audouin, Ad. Brongniart, Decaisne, Milne Edwards.** (Première série, année 1824 à décembre 1863, fin de la quatrième série.) 191 volumes, y compris les tables.

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DES VOSGES. T. XI en 1861.

ANNUAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ETC. DE BELGIQUE. In-18. 1863.

ANNUAL REPORT OF THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF STATE OF NEW-YORK. Albany.

ANNUAL REPORT OF THE BOARD OF REGENTS OF THE SMITHSONIAN INSTITUTION.

ANNUAL REPORT OF THE TRUSTEES OF THE MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY. Boston.

ANSTED (professeur).

(THE ANCIENT WORLD.) LE MONDE ANCIEN ou esquisse pittoresque de la création. In-8°, 408 pages, gravures. Neues Jahrbuch 1847, col. V, p. 633. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VII, mars 1848, p. 233.

ARCHIAC (de), membre de l'Institut.

COURS DE PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE, professé au Muséum d'histoire naturelle, Paris 1862-1864, 2 vol. in-8°, 1100 pages, figures dans le texte et cartes coloriées.

Premier volume. Histoire de la Paléontologie stratigraphique dans l'antiquité et au moyen âge, en France, dans l'Italie, les Alpes et la Suisse, la Bavière, le Wurtemberg, le Cobourg, la Pologne, la Russie et la Silésie, le centre de l'Europe, de l'Allemagne, et les deux Amériques.

Deuxième volume. Chapitre I^er^. Phénomènes généraux antérieurs à l'époque actuelle.
Chap. II. De l'espèce[1].
Chap. III. Classification géologique.
Chap. IV. Époque moderne.
Chap. V. Mode de formation des couches fossilifères.
Chap. VI. Organismes inférieurs.
Chap. VII. Tourbes et marais tourbeux.
Chap. VIII. Preuve de l'existence de l'homme avant les temps historiques.
Chap. IX. Fossilification.

Cartes. Régions malacologiques marines et continentales, avec l'indication du fond de l'Atlantique. — Carte montrant la distribution géographique des animaux marins. — Carte des îles et des récifs de polypiers, avec l'indication des volcans brûlants, d'après la carte publiée par **Ch. Darwin** en 1842.

ARCHIAC (de).

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE LA PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE. Cours professé au Muséum d'histoire naturelle. Paris 1862. 2 vol. in-8° de 500 pages, figures dans le texte et cartes coloriées.

Vol. 1^er^. Histoire de la paléontologie stratigraphique.

Vol. 2. Connaissances générales qui doivent précéder l'étude de la paléontologie stratigraphique et des phénomènes organiques de l'époque actuelle qui s'y rattachent.

ARCHIAC (de).

TERRAIN QUATERNAIRE ET DE L'ANCIENNETÉ DE L'HOMME. Leçons professées au Muséum, recueillies et publiées par **Eugène Trutat**. Paris 1863. In-18.

ARCHIAC (de).

CARTE GÉOLOGIQUE DE L'AISNE. 1 feuille coloriée.

ARCHIAC (de) et **HAIME** (Jules).

DESCRIPTION DES ANIMAUX FOSSILES DU GROUPE NUMMULITIQUE DE L'INDE, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des nummulites. Paris 1853-1854. 2 vol. in-4, 36 planches de fossiles.

Cet ouvrage forme le complément nécessaire du t. III de l'*Histoire des progrès de la géologie*. Le t. I^er^ comprend la monographie des nummulites avec la description des polypiers et des echinodères de l'Inde, le t. II les mollusques, bryozoaires, acéphales, gastéropodes, céphalopodes, annélides et crustacés.

ARCHIV des Vereins der Naturgeschichte in Mecklenburg. 17^ter^ Jahrg. Herausgegeben von **Ernst Boll**. Neubrandenburg.

ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES. Publication des séances.

ATTI DELLA SOCIETA ITALIANA DI SCIENZE NATURALI.

[1] Examen du livre de M. **Darwin** : *On the origine of species by means of natural selection* etc. In-8°. Londres 1859. 3^e^ édition 1861. Traduction française par M^lle^ **C. Aug. Royer**, avec une préface et des notes du traducteur. In-8°. Paris 1862.

Examen du livre de M. **Godron** : *De l'espèce et des races dans les êtres organisés, et spécialement de l'unité de l'espèce humaine*. 2 vol. in-8°. Paris 1859.

B

BALL (John), M. R. I. A., F. L. S. etc. late president of the Alpine Club.

GUIDE TO THE WESTERN-ALPS. With an article on the geology of the Alps, by M^r **E. Desor**, of Neuchatel. In-8°, 532 pages. Cartes et panoramas de sommités. Londres 1863.

BALL (J.).

GUIDE TO THE CENTRAL ALPS, including the Bernese Oberland, Eastern Switzerland, Lombardy and the Western Tyrol. In-8°, cartes et illustrations. Londres 1864.

BAUERKELLER.

RELIEF DE LA SUISSE ET DES PAYS LIMITROPHES. Longueur, 0^m,60; hauteur, 0^m,40. La hauteur des montagnes est augmentée au quadruple.

BEAUMONT (Élie de).

NOTE RELATIVE A L'UNE DES CAUSES PRÉSUMABLES DU PHÉNOMÈNE ERRATIQUE. Réponse à quelques observations de M. le professeur **Al. Mousson** et de M. **de Charpentier** *. Bull. de la Société géol. de France, 2^e série, t. IV, 1847.

Malgré les nombreux travaux publiés depuis quelques années, dans le but de démontrer l'extension des anciens glaciers dans les pays de montagnes, et en particulier dans les Alpes, M. **Élie de Beaumont persiste à croire que le transport des blocs erratiques n'est point dû aux glaciers,** mais que ces masses de roches, qui atteignent parfois des masses si gigantesques (2500 mètres cubes) et qui se trouvent à de grandes distances du point où elles ont été arrachées (240 à 300 kilomètres, Steinhof près Soleure), **ont été transportées par des courants d'eau plus ou moins boueux.**

En parlant des éboulements qui eurent lieu en 1835 à la Dent du Midi en Valais, cet illustre géologue dit: Guidé par M. **de Charpentier** lui-même et par M. **Lardy**, j'ai vu avec un vif intérêt dans ces débordements boueux, **qui flottaient avec une aisance incroyable**, des blocs calcaires de dimensions considérables, quoique inférieurs à la profondeur du courant, une image en miniature du phénomène erratique tel que je le conçois....

Ces courants avaient pour origine, d'après M. **E. de Beaumont**, des neiges fondues par l'action des gaz et des vapeurs qui se seraient dégagés au moment de l'éruption de certaines roches ignées.

Pour appuyer cette hypothèse, l'auteur, tout en réfutant le travail de MM. **de Charpentier** et **Mousson**, se livre à des discussions. Il pense que la vapeur d'eau est presque susceptible de fondre et de réduire en eau à la température de 0°, un poids de glace à huit fois le sien, et qu'elle peut donner naissance à un courant formé de glace et de neige égal à douze ou quinze fois le sien, en tenant compte de la glace et de la neige tenue en suspension, sans parler des matières terreuses qui ont pu s'y trouver mêlangées.

Quant à la vitesse des courants diluviens, il l'évalue à 20 ou 30 mètres par seconde.

On trouve encore dans ce Mémoire des détails sur les éruptions volcaniques qui se sont faites dans des montagnes couvertes de neige et qui ont produit des débâcles.

BEAUMONT (Élie de).

SYSTÈMES DE MONTAGNES LES PLUS ANCIENS DE L'EUROPE. Bull. de la Société géol. de France, 1847, t. IV, p. 864. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 236.

* D. A. Les Mémoires de MM. **Mousson** et **de Charpentier** ont été publiés dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, t. IV, p. 269 et 274, et par extrait dans la *Biblioth. universelle* (*Archives*), 1847, t. VI, p. 327.

BEAUMONT (Élie de).

Système des montagnes. 3 vol. in-12, 1543 pages. Paris 1852. Archives des sciences nat. de Genève, t. XXIII, juillet 1853, p. 225.

BECKER.

Accroissement constant du lit des rivières et existence ancienne du Binnensée ou lac intérieur. Association brit. réunie à Edimbourg en 1850; Institut 1850, p. 366; Archives des sciences nat. de Genève, t. XX, décembre 1850, p. 319.

.... Passant maintenant à l'existence du Binnensée ou lac intérieur qui couvrait précédemment la vallée du Rhin, de Strasbourg à Bingen, M. **Becker** assigne à l'époque de ce lac traditionnel une ligne d'ancien niveau des eaux, marquée par de petits précipices et des couches de terre fraîche et de cailloux diluviens, placés à 115 pieds (37m,3), un lit d'argile avec un nombre incommensurable de poissons du genre *Perca*, entre autres *P. moguntina* (Meyer), des débris de crocodiles, de tortues, de microtherium etc. Dans ces couches tertiaires on remarquait des cavités ou crevasses de 10 à 30 pieds (3 à 10 mètres) de largeur sur 20 à 50 pieds (6 à 16 mètres) de profondeur, remplies de sable et de gravier, renfermant des *ossements de cheval*, de *cerf*, de *marmottes etc.* Ces dépôts, qui remplissaient les anciennes crevasses à plus de 100 pieds (32 mètres) au-dessus du Rhin, sont regardés comme de nouvelles indications d'un lac intérieur dont le point de décharge était à Bingen, par dessus une barrière qui a été enlevée depuis. Des tentatives de sondage au confluent du Mein et du Rhin n'ont présenté que de l'alluvion à une profondeur de 240 pieds (78 mètres).

BENNINGSEN-FŒRDER (R. v.).

Lois numériques auxquelles semble être soumise la distribution des vallées, des sources, des courants d'eau, des villages et des hameaux dans les formations sédimentaires. Arch. des sciences nat. de Genève, t. II. Juin 1846, p. 17.

BENNINGSEN-FŒRDER (R. v.).

Das Nord-Europæische, besonders das vaterlændische Schwemmland, in tabellarischer Ordnung seiner Schichten und Bodenarten. Ein geognostischer Versuch. In-4°, 60 pages. Berlin 1863.

BENOIT (H.).

Note sur le terrain glaciaire de la ville de Giromagny. In-8°, 13 pages. Colmar.

BERICHTE über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau. Redigirt vom Secretär der Gesellschaft **Maier**, unter Mitwirkung von **Ecker** und **Müller**. Freiburg im Breisgau.

BERTIN.

Observations sur la glace. Extrait du procès-verbal de la séance du 3 mai 1864 de la Société des sciences naturelles de Strasbourg.

Il y a huit ans que j'ai vu pour la première fois les anneaux que présente la glace dans la lumière polarisée. Depuis lors j'ai montré ces anneaux à bien des personnes, et j'en ai parlé à plusieurs physiciens très-compétents, qui regardèrent le fait comme nouveau. J'étais donc en droit de me considérer comme le premier auteur de cette observation lorsque je l'ai publiée: il n'en était rien cependant, et je m'empresse de déclarer qu'elle a été réclamée par M. Brewster, l'illustre physicien d'Édimbourg. Mais l'étude de la glace dans la lumière polarisée pouvait encore me dévoiler bien des secrets, et j'ai profité des grands froids de cet hiver pour essayer de les découvrir. Les anneaux de la glace qui se forme à la surface de nos rivières prouvent que l'axe du cristal est toujours vertical ou normal à la surface de l'eau qui gèle. Mais en est-il toujours ainsi? C'est la première question que je me suis proposé de résoudre.

Dans les stalactites de glace qui pendent en hiver aux déversoirs de nos pompes, la

cristallisation est confuse; les cristaux sont dirigés dans tous les sens, comme on pouvait le prévoir.

Les arborescences de glace qui se déposent contre les vitres des appartements paraissent au premier abord plus régulières. Pendant la gelée elles sont opaques, et les recherches optiques ne peuvent rien nous apprendre sur leur constitution. Mais quand le dégel arrive, elles deviennent transparentes, et on peut les observer dans la lumière polarisée. On voit alors la couche de glace se parer de mille couleurs, et on en conclut qu'elle est encore formée de cristaux enchevêtrés dans tous les sens, dont les axes ne sont pas en général perpendiculaires à la surface de la vitre sur laquelle les cristaux se sont formés.

Cette observation ayant trompé mon attente, j'ai résolu d'étudier la glace au moment même où elle se produit, et j'ai passé dans ce but plusieurs journées en plein air, ayant autour de moi des vases pleins d'eau qui gelait.

Au commencement on voit partir de certains points de la surface du vase des dendrites de glace, qui tantôt s'étendent à la surface, tantôt pénètrent obliquement dans le liquide, tantôt encore descendent contre les parois. Au bout de quelque temps on peut enlever à la surface de l'eau une mince couche de glace encore sans consistance, et cette couche, transportée dans l'appareil de polarisation, se montre formée de cristaux enchevêtrés qui ont en général leurs axes parallèles à la surface de l'eau, quelquefois obliques, mais presque jamais perpendiculaires. On peut observer ces cristaux sur place en faisant geler l'eau dans un vase à fond transparent placé dans l'appareil de polarisation.

Ainsi, quand la glace se forme dans un vase, elle est d'abord composée de cristaux dont les axes sont dirigés dans tous les sens, mais surtout horizontalement. C'est là le commencement du phénomène.

Attendons encore quelque temps, et nous aurons à la surface de l'eau une couche de glace épaisse de quelques millimètres. Si nous prenons une portion de cette glace près des bords du vase, la cristallisation est encore confuse, mais au centre du vase elle est parfaitement régulière. Le microscope polarisant y montre des anneaux très-nets, et, par conséquent, tous les cristaux sont redevenus parallèles et ont leurs axes verticaux.

Les axes sont verticaux quand la glace se forme horizontalement. En sera-t-il de même si la glace se forme dans d'autres conditions? Pour le savoir, j'ai fait geler de l'eau dans deux vases en bois, dont l'une des faces était remplacée par une vitre.

Dans le premier vase, la vitre était inclinée à 45° sur l'horizon; dans le second elle était verticale. Les deux vitres étant exposées au rayonnement de l'espace, l'eau n'a pas tardé à se geler, et au bout de quelques heures j'ai pu détacher du verre des lames de glace assez épaisses, parfaitement régulières, et donnant de très-beaux anneaux. La glace avait donc son axe à 45° de l'horizon dans le premier vase, et il était horizontal dans le second. Dans aucun d'eux il n'était vertical; mais il était dans tous deux normal à la vitre, c'est-à-dire normal à la surface refroidissante.

Ainsi, voilà la loi générale : l'axe des cristaux de glace est normal à la surface refroidissante.

La connaissance de cette loi nous explique les anomalies observées au commencement. Quand l'eau est contenue dans un vase exposé à l'air libre, ce sont d'abord les parois du vase qui se refroidissent; quand un point de la paroi est descendu à zéro, il s'y forme un cristal de glace qui a son axe normal à la paroi, et, par conséquent, horizontal. Ce petit cristal servira de base à un second, qui aura encore son axe normal à la surface refroidissante, et ainsi naîtront d'abord des cristaux dans toutes les directions. Bientôt la surface de l'eau acquerra la température 0°; les cristaux qui se produiront alors à la surface auront leurs axes verticaux, et la glace continuera à se former dans les conditions normales. Seulement, que sont devenus les premiers cristaux observés au commencement, et qui avaient leurs axes horizontaux? C'est ce que je ne saurais dire; mais la netteté des anneaux qu'on observe tend à

prouver que ces cristaux ont disparu ou qu'ils se sont redressés; bien certainement ils n'ont plus aucune influence sur les phénomènes optiques que l'on aperçoit.

Si cette explication est vraie, on doit empêcher la formation des cristaux horizontaux en empêchant les parois du vase de se refroidir. C'est précisément ce que j'ai constaté quand j'ai fait geler l'eau dans des vases entourés d'une couche de sable. Le refroidissement avait alors lieu par la surface de l'eau seulement, et les premières couches de glace formées présentaient déjà des traces d'anneaux.

Je me suis proposé de résoudre un second problème relatif à la glace. La forme de cette substance cristalline est maintenant connue. En 1805, M. **Héricart de Thury** a trouvé, dans la glacière de Fondeurle, en Dauphiné, un grand nombre de gros cristaux de glace, dont quelques-uns avaient cinq millimètres de diamètre, et qui étaient tous des prismes hexagonaux. En 1821, le docteur **Clarke** observa à Cambridge, sous un pont de bois, des cristaux de glace qui avaient plus d'un pouce de diamètre; il put facilement les mesurer et constater que c'étaient des rhomboèdres de 120°. Ces recherches intéressent le minéralogiste; mais, pour le physicien, les éléments importants d'un cristal sont les indices de réfraction. L'observation des anneaux prouve que la glace est positive, c'est-à-dire que l'indice extraordinaire est plus grand que l'indice ordinaire. De plus, on a mesuré à diverses reprises l'indice ordinaire : les expériences de **Wollaston**, de **Brewster** et de **Bravais** assignent à cet indice la valeur 1,310. Mais quel est l'indice extraordinaire ? C'est ce que l'on ne savait pas, et c'est ce que j'ai cherché à déterminer.

La théorie des anneaux permet de résoudre ce problème, car le diamètre de ces anneaux dépend non-seulement de l'épaisseur de la glace, mais encore de la valeur de ces deux indices; de telle sorte que si l'on mesure l'épaisseur d'une lame de glace et le diamètre des anneaux qu'elle fournit, on pourra calculer le second indice, connaissant le premier. La seule difficulté réside dans la mesure des anneaux. J'ai fait cette mesure en introduisant au foyer de mon microscope une lame de verre que j'avais divisée en demi-millimètres, et sur laquelle venaient se peindre les anneaux colorés. La moyenne de 84 expériences très-concordantes m'a donné pour l'indice extraordinaire la valeur 1,311.

Les indices sont donc peu différents l'un de l'autre, c'est-à-dire que la glace a un pouvoir biréfringent très-faible. Si on taillait dans un glaçon flottant un prisme vertical de 60°, ce prisme donnerait deux images qui, dans la déviation minimum, ne seraient écartées que de 5 minutes, tandis que l'écart serait de 47',5 avec un prisme semblable en quartz, et de 16 degrés si le prisme était en spath, le plus biréfringent de tous les corps connus.

BEYRICH (E. G.), **ROSE** (J.) et **RUNGE** (W.).

GEOLOGISCHE KARTE VON DEM NIEDERSCHLESISCHEN GEBIRGE und den angrenzenden Gegenden, mit Benutzung der Beobachtungen desselben, von **Carnall** und anderen Bergbeamten verarbeitet. Maasstab 1 : 100,000. Berlin.

BIBLIOTHECA HISTORICO-NATURALIS, Physico-Chemica et Mathematica, oder : Systematisch geordnete Uebersicht der in Deutschland und dem Auslande auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaft und der Mathematik neu erschienenen Bücher, herausgegeben von **Ernst A. Zuchold**. Dreizehnter Jahrgang, 2tes Heft, Juli bis December 1863. Verlag von Vandenhœck und Ruprecht, in Göttingen *.

BILLY (de).

TERRAIN DILUVIEN ARGILEUX, observé dans le département des Vosges. Société d'histoire nat. de Strasbourg. Séance du 6 juillet 1847. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, novembre 1847, p. 163.

* D. A. Ce catalogue de tous les ouvrages scientifiques publiés en Allemagne et à l'étranger, paraît depuis treize années par publications de 6 en 6 mois, en brochure de 200 pages et plus.

BIOT.

LUMIÈRE POLARISÉE. Recherches expérimentales ayant pour but de savoir si l'eau, près de son maximum de densité ou près de son point de congélation, mais encore liquide, exerce quelque action sur la lumière polarisée. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 11 mars 1850. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, mai 1850, p. 45.

BISCHOFF (Gustav).

LEHRBUCH DER CHEMISCHEN UND PHYSIKALISCHEN GEOLOGIE. Neue Auflage mit 1 color. Karte. Bonn.

BISCHOFF (A.).

DÉPÔTS FORMÉS PAR LE RHIN. Neues Jahrbuch 1852, p. 385. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXIII, juillet 1853, p. 299.

.... Dans la grande crue du Rhin en 1852, l'auteur recueillit, le 24 mars, une certaine quantité d'eau trouble, qu'il plaça dans des vases. Elle ne fut complétement clarifiée que le 11 août. 100,000 parties d'eau ont laissé un dépôt de 20,5 parties qui, analysées, ont formé le résultat suivant :

Silice, environ.	57 parties.
Alumine.	11 »
Oxyde de fer	14 »
Chaux	8 »
Perte au feu	9 »
Perte en matières organisées	3 »
Magnésie, potasse, soude	3 »
	100

.... M. **Horner** a déterminé, en 1833, la quantité de matières contenues à Bonn dans le Rhin : 100,000 parties d'eau formèrent un dépôt de 31,02 parties terreuses en poids.

Dans le mois de novembre et après de grandes pluies, M. **Horner** fit une nouvelle expérience qui lui fournit 51,45 parties terreuses sur 100,000 parties d'eau. L'observateur a calculé d'après cela que le Rhin, en vingt-quatre heures, entraîne 145,981 pieds cubes (anglais) [5000 mètres cubes] de matières solides, d'où il faut déduire les éléments dissous, ce qui laisse pour les éléments tenus en suspension 94,332 pieds cubes (3250 mètres cubes), formant dans l'année une couche de 5868 pieds de longueur et de largeur (1788 mètres) et un pied de hauteur. Mais la proportion des matières terreuses varie; car M. **Steffensand**, en déterminant leur poids, en 1824, a trouvé 78 parties sur 100,000; quatre fois autant que M. **Bischoff**.

..... Lorsque le Rhin déposait le *læss*, il traversait de nombreuses masses calcaires; le calcaire y était tenu en suspension et non point en dissolution, comme le montrent les alternances d'argile et de calcaire, ainsi que la nature et la distribution du dépôt. On voit, en effet, que le lœss est déposé dans les environs de Neuweide, dans le Siebengebirge et dans les vallés latérales, là où il pouvait y avoir des eaux stagnantes, laissant tomber les matières en suspension. Maintenant le lœss s'élève à 300 pieds (100 mètres) au-dessus du cours du fleuve; soit que le Rhin ait creusé son lit, soit que l'on imagine un soulèvement pour rendre compte de cette élévation, on arrive toujours à conclure que la période pendant laquelle s'est effectué ce dépôt a été fort longue, et qu'il n'a pu être formé que par un cours d'eau régulier et non par des débâcles[1].

[1] D. A. L'auteur du *læss*, *lehm* ou *trift* (*boue de glacie.*) qui couvre la plaine et les hauteurs de la vallée du Rhin jusqu'à la mer, c'est l'*ex-glacier monstre*. Cette boue de glacier, restée en place, est atteinte par érosion des crues du fleuve, et par les rivières et les ruisseaux qui s'y jettent elle subit des déplacements et est entraînée au loin. Voyez t. V de nos *Matériaux : Glaciers en activité*.

BLANCHET (Rodolphe).

DISTRIBUTION DU TERRAIN TERTIAIRE DANS LE CANTON DE VAUD. In-8°, 8 pages, 1854. Lausanne.

BŒHNER (Dr A. N.).

Voyez K. KOSMOS.

BONJOUR (Jacques).

GÉOLOGIE STRATIGRAPHIQUE DU JURA. In-8°, 43 pages. Lyon. Extrait des Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon.

BOSTON JOURNAL OF NATURAL HISTORY. Vol. IX, en 1863.

BRAUN (Al.), Dr, professeur de botanique à Fribourg (Brisgau) en 1849.

BETRACHTUNGEN ÜBER DIE ERSCHEINUNG.... Remarques sur la manifestation dans la nature, spécialement dans l'histoire de la vie, de la formation végétale. In-4°, 364 pages et figures. Fribourg en Brisgau 1849. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXII, juin 1851, p. 97.

BROTHIER (Léon).

HISTOIRE DE LA TERRE. 2e édit., 192 pages. Paris.

BRUNNER (C.).

PHÉNOMÈNES DE SOULÈVEMENT DANS LES ALPES SUISSES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXI, septembre 1852, p. 5, 1 planche de coupes de terrain.

BRUNNER (C. fils).

VARIATIONS DE LA COHÉSION DES LIQUIDES A DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES. Archives des sciences nat. de Genève, t. IV, n° 14, mars 1847, p. 121 à 147.

BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BELGIQUE. 2 série, t. XIV, en 1862.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES. T. VII, en 1863.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ LINÉENNE DE NORMANDIE.

BURGARTZ (F).

HÖHENKARTE VON VORARLBERG. Nach den Bestimmungen des k. k. Quartiermeisterstabes und den Messungen des Hrn. **Schmidt**. Berlin.

BUTEUX.

TERRAINS CONTENANT DES SILEX TRAVAILLÉS PRÈS D'AMIENS ET ABBEVILLE. Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. XXI, p. 35. Observations sur ce Mémoire par **de Mercey** et par M. **Hébert**.

C

CAMPANI (G.).

SULLA CONSTITUZIONE GEOLOGICA E SULLA RICHEZZA MINERIA DELLA PROVINZIA DI SIENA. In-8°, 46 pages, Siena 1862.

CANADIAN JOURNAL OF INDUSTRY, SCIENCE AND ART.

CANADIAN NATURALIST AND GEOLOGIST.

CAPELLINI (G.).

GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DEL BOLOGNESE. Cenno storico. In-8°, 27 pages. Bologna 1863.

CAPELLINI (G.).

STUDI STRATIGRAFICI E PALEONTOLOGICI SULL' INFRALIAS NELLE MONTAGNE DEL GOLFO DELLA SPEZIA. In-4°, 74 pages, 2 planches, Bologna 1862.

CARTE GÉOLOGIQUE DU CANTON DE SOLEURE, par le professeur de **Lang**, de Soleure. 1848.

CARTES GÉOLOGIQUES ALLEMANDES. Arch. des sciences natur. de Genève, t. X, janvier 1849, p. 64.

I. Carte géognostique du Thüringerwald, par **Credner.** Gotha 1847.

II. Carte géognostique générale du royaume de Saxe, par **Naumann**, professeur.

III. Carte et coupe des montagnes de la rive gauche de l'Inn, depuis l'Arlberg jusqu'à Zirl en Tyrol, publiée dans les Comptes rendus de la Société géologique du Tyrol et du Vorarlberg (*Montanistischer Verein*) de 1841.

IV. Carte de la rive droite de l'Inn, depuis Landeck à Zirl, comprenant tout le **grand massif des glaciers d'Œtz**, formé par deux chaînes de schistes cristallins, séparées par une chaîne granitique; elle est accompagnée de deux coupes particulièrement intéressantes sous le rapport de la structure bizarre des deux chaînes de schistes cristallins, que l'on est convenu d'appeler *structure en éventail* (Montanistischer Verein 1843).

V. Les deux rives de l'Inn, de Zirl à Rattenberg, qui fait suite aux deux précédentes. Elle est limitée au nord par la Bavière et au sud par le Pusterthal. Au moyen d'une teinte plus ou moins foncée on a réussi à bien indiquer le degré plus ou moins grand d'altération des roches et le passage des schistes argileux aux schistes cristallins. On peut voir que là où le schiste argileux n'a pas été assez modifié, il n'y a pas de couches ou d'amas de calcaire saccharoïde, tandis que dans les schistes cristallins cette roche, qui indique une forte cuisson, est abondante. Les quatre coupes qui accompagnent cette carte permettent de constater encore la présence de la *structure en éventail*. On y a distingué vingt-six terrains (*Resultat über die geognostische montanistische* u. s. w.).

VI. Les comptes rendus de 1846 et 1847 ne contiennent que des coupes prises dans le Tyrol méridional.

VII. Les travaux indiqués ont été repris et coordonnés par M. **Morlot**, dans sa belle carte géologique du Tyrol, du Salzbourg, d'une partie de la Carinthie et de la Styrie. Cette carte, qui est à l'échelle de 1 : 576,000, s'étend de Vienne à Munich, et de Passau à Klagenfurt. La topographie en est exacte, les couleurs sont nuancées et appliquées avec beaucoup de soin. Cette carte est accompagnée d'une coupe qui s'étend du Ankogel dans la chaîne centrale à la plaine située au nord de Salzbourg, et d'un volume d'explications.

VIII. Carte géognostique des environs de Vienne (*Geognostische Karte*), par **J. Czjzek.** Échelle 1 : 100,000.

IX. Carte géognostique générale de la monarchie autrichienne (*Geognostische Uebersichts-Karte*), par **W. Haidinger.** Vienne 1845. Échelle 1 : 864,000.

CARUS (J. V.) et **ENGELMANN.**

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA ou Bibliographie systématique de toutes les publications, volumes ou brochures, de si peu d'importance qu'elles soient, sur la zoologie et la paléontologie, l'indication des journaux, revues, mémoires de Sociétés où elles ont été publiées (1750-1860), avec une table alphabétique et systématique. Leipzig 1861, 3 vol. in-18 de 2144 pages. — Ce recueil est indispensable à toutes les personnes qui s'occupent de zoologie ou de paléontologie, et il leur épargnera beaucoup de temps.

CASIANO DE PRADO.

BLOCS ERRATIQUES DE LA CHAÎNE CANTABRIQUE. Bull. de la Société géol. de France, t. IX, p. 171, 1852. — Chaîne cantabrique dans les provinces de Léon, de Palencia et de Valladolid (Espagne).

CHARPENTIER (de).

Examen de la question : *Si les effets produits par les inondations prouvent en faveur de l'hypothèse qui attribue les phénomènes erratiques à des courants.* Mémoire faisant suite à une lettre adressée à M. **de Charpentier** par M. **Albert Mousson** (Voyez **Mousson**). Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. IV, p. 274. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, janvier 1848, p. 329.

.... On sait que MM. **Élie de Beaumont** et **de Collegno** ont supposé, l'un pour les Alpes et l'autre pour les Pyrénées, que le phénomène erratique avait été produit par la fonte soudaine de grandes masses de neige, opérée par l'éruption de gaz à une haute température amenée par le soulèvement des Alpes occidentales et par l'éruption des ophites dans les Pyrénées.

.... D'après **M. de Collegno**, le glacier du port d'Oo aurait produit par sa fonte subite les phénomènes erratiques de la vallée de Larboust*.

CHARTON (Edouard).

Voyez **T.** Tour du monde.

COATZ (J).

Ersteigung des Piz Varlheie den 13. September 1861. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. VII Jahrg. (Vereinsjahr 1860-1861), t. IV, p. 60, 1 tabl. lith. Chur 1862.

COLLOMB (Ed.).

Petit glacier temporaire des Vosges. Observations en janvier et février 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, septembre 1848, p. 29 à 51.

COLLOMB.

Granit du ballon de Guebwiller et Serpentine d'Oderen, vallée de Saint-Amarin (Haut-Rhin). Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. VII, p. 291, séance du 4 mars 1850.

COLLOMB (Ed.).

Époque de l'apparition des glaciers dans l'Europe centrale. Note adressée à M. **de la Rive.** Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVIII, septembre 1851, p. 6.

COLLOMB (E.).

Nouvelles observations sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin. Réponse aux observations de M. **Desor**, par **E. Collomb**, lue à la Société géologique de France, en avril 1850. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, mai 1850, p. 65.

COLLOMB (E.).

Exemple d'endomophisme du granit des Vosges. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VIII, août 1848, p. 257, 1 planche. Dans les phénomènes généraux de métamorphisme, M. **Fournet** distingue deux cas particuliers : 1° celui où la roche sédimentaire est modifiée, et auquel il applique le nom d'*exomorphisme*; 2° celui où la roche pyrogène a subi des changements, et auquel il propose de donner le nom d'*endomorphisme*. (Voyez **Fournet** (J.), *Exploration des Vosges*). Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. IV, p. 243.

Puton : *Des métamorphoses et des modifications survenues dans certaines roches des Vosges.* Paris et Londres 1838.

Beaumont (Élie de) : *Système des montagnes les plus anciennes de l'Europe.* Bull. de la Société géol., 2e série, t. IV, p. 864.

COLLOMB (E.).

Petits glaciers temporaires des Vosges. Arch. des sciences nat. de Genève, t. I, août 1846, p. 269.

*D. A. J'ai exploré la vallée de Larbonst depuis Bagnères de Luchon jusqu'au glacier de *la Vache*, qui est en activité au Port d'Oo. Les roches en place, moutonnées, rabotées, polies et striées, sont nombreuses et bien caractérisées. Moraines latérales, frontales, profondes, blocs penchés, galets striés, et tout le cortége glaciaire est présent à l'appel à ceux qui veulent voir, et à ceux qui osent conclure après avoir vu.

COLLOMB (Ed.).

BLOCS ERRATIQUES ET GALETS RAYÉS DES ENVIRONS DE LYON*. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XX, juin 1852, p. 144, 1 planche.

COLLOMB (Ed.).

MARCHE COMPLIQUÉE DES BLOCS ERRATIQUES FAISANT TABLE A LA SURFACE DU GLACIER. Bull. de la Société géol. de France, t. VI, 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XI, juillet 1849, p. 240.

COLLOMB (Ed.).

ANCIENS GLACIERS DES VOSGES. Résultats sommaires d'une exploration faite avec la Société géol. de France. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, décembre 1847, p. 199.

COLLOMB (Ed.).

ENVAHISSEMENT SÉCULAIRE DES GLACIERS DES ALPES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. X, janvier 1849, p. 30.

Les glaciers étant le résultat définitif de phénomènes météorologiques et climatologiques, leur envahissement séculaire des vallées inférieures des Alpes peut servir de terme de comparaison pour constater les changements survenus dans le climat de la contrée.

Cet envahissement peut avoir lieu de deux manières : soit par la progression de leur partie frontale, soit par le gonflement de leurs parties latérales.

Le cas peut se présenter sur un glacier où la partie frontale seule soit en voie d'avancement, sans pour cela que les points situés dans la partie moyenne manifestent un mouvement de gonflement. D'un autre côté, le cas inverse peut aussi se présenter, c'est-à-dire que le talus terminal restera pendant de longues années à peu près stationnaire, et cependant on remarquera un gonflement sensible de la surface dans la région moyenne. Les glaciers ont donc deux manières de procéder à l'envahissement des terrains, l'une frontale et l'autre latérale.

Ces phénomènes dépendent de trois causes qui agissent incessamment sur la physiologie des glaciers, si l'on peut s'exprimer ainsi. Ces trois causes sont : l'*alimentation*, le *mouvement* et l'*ablation*.

L'alimentation des glaciers, en d'autres termes la cause de leur existence, réside dans la quantité de neige qui tombe dans toute la zone des Alpes située au-dessus de 2800 à 3000 mètres. A cette altitude, la chaleur solaire ou la chaleur ambiante n'est pas suffisante pour fondre les neiges tombées dans l'année. Dans ces hautes régions l'alimentation l'emporte sur la force de fusion, et si le mouvement n'existait pas dès l'origine des glaciers, il y aurait, au terme de quelques siècles, une accumulation telle de névés dans ces régions, que les conditions d'existence des vallées des Alpes seraient complétement changées.

A 3000 mètres, il tombe annuellement environ 17 mètres de neige, dont la densité primitive est, suivant les expériences de M. **Dollfus**, de 85 kilogrammes au mètre cube ; par le tassement et la pression, ces 17 mètres se réduisent à 5 mètres de névé, dont la densité est de 250 kilogrammes au mètre cube. Pendant les trois mois les plus chauds de l'année, on pourrait dire les moins froids, l'ablation n'enlève pas au delà d'un mètre de la surface ; il reste donc 4 mètres chaque année, que le soleil est incapable de fondre à cette altitude**. Si le mouvement de ces 4 mètres

* D. A. En 1847, me rendant en Espagne, j'ai exploré le terrain erratique à Fourbière (hauteur de Lyon). J'ai rapporté des galets de calcaire noir des Alpes parfaitement rayés, et ces galets dispersés sont très-nombreux dans la localité. Leur provenance et leur transport ne sont pas douteux.

** D. A. Dans certaines années la neige qui couvre les glaciers disparaît complétement à toutes les altitudes. En 1862 et 1863 les petits glaciers dans les hauteurs du bassin du glacier de l'Aar étaient complétement dégarnis de neiges anciennes et nouvelles, le passage de la Strahleck se faisait sur roche en place et sur le glacier découvert. Dans d'autres années, la neige persiste partout toute l'année jusqu'à une altitude de 2500 mètres : station de l'Abschwung, au glacier de l'Aar.

n'existait pas, si la propriété qu'ils possèdent de se déplacer, de gagner peu à peu les régions basses leur était enlevée, et qu'ils fussent frappés d'immobilité, on verrait chaque année de nouvelles neiges s'ajouter aux restants des années précédentes; depuis les temps historiques, les névés accumulés dans la région supérieure dépasseraient la hauteur des plus hauts sommets de la chaîne.

Ainsi la discussion des faits nous donne la preuve que le mouvement existe sur tous les cols et sur tous les points les plus élevés des Alpes, partout où la chaleur des étés n'est pas suffisante pour fondre en entier les neiges d'hiver.

Ce mouvement a donc pour point de départ les cirques, les cols, les sommets; il prend naissance à la limite supérieure de tous les bassins des glaciers, il se propage et se développe dans toute leur masse et sur toute l'étendue de leur parcours; très-faible dans l'origine, il prend peu à peu de la vitesse dans les régions moyennes, puis il se ralentit dans les régions inférieures*. Toutes les neiges supérieures à 3000 mètres étant destinées par la nature à être fondues, sous peine de les voir s'accumuler indéfiniment, elles viennent gagner les régions basses, où elles rencontrent un soleil plus chaud qui leur permet de se résoudre en eau**.

L'*alimentation* et le *mouvement* sont donc deux forces, dont l'une accumule les neiges des régions supérieures dans un sens vertical, et l'autre les répartit sur une plus grande surface dans le sens longitudinal. Si ces deux forces existaient seules dans la nature, rien n'arrêterait les glaciers dans leur marche progressive: ils envahiraient toutes les vallées des Alpes; mais un troisième élément pondérateur vient s'ajouter aux deux autres, c'est l'*ablation;* elle est proportionnelle à la température ambiante***, elle agit en raison inverse de l'altitude. Dans les régions supérieures, l'ablation est presque nulle; elle n'enlève guère en moyenne annuellement, ainsi que nous venons de le dire, au delà d'un mètre de la surface des névés; dans les régions moyennes elle enlève 2 mètres à 2 mètres 1/2 de glace; puis, dans les régions inférieures des glaciers, 3 mètres à 3 mètres 1/2; par conséquent, toutes les glaces que le mouvement apporte d'amont en aval, sont successivement exposées à une ablation plus forte****.

Pour nous résumer relativement aux trois causes qui concourent au mécanisme de la formation des glaciers, nous dirons:

1° L'alimentation et le mouvement, seuls, donneraient lieu à une extension extraordinaire dans le sens de la longueur.

2° L'alimentation et l'ablation, seules, amèneraient une extension indéfinie dans le sens vertical; les glaciers ne descendraient pas dans les vallées, ils resteraient confinés dans les hautes régions.

3° Le mouvement et l'ablation, privés d'alimentation, mettraient fin à leur existence.

C'est la combinaison et la pondération de ces trois forces qui régissent les glaciers et les maintiennent dans leur établissement actuel, c'est leur loi d'existence, leur raison d'être.

Ces préliminaires étaient nécessaires pour bien saisir la valeur des observations qui vont suivre; d'autant plus que l'on sait que cet équilibre entre les forces de la nature, qui conserve les glaciers dans leurs limites actuelles, n'a pas toujours existé à la surface de la terre; à une époque géologiquement récente de son histoire, l'équilibre a été rompu, la force d'alimentation l'a emporté sur la force de fusion, et les glaciers ont acquis un développement considérable.

Dans les temps présents, depuis qu'on observe les glaciers, on trouve qu'ils sont soumis à des oscillations perpétuelles; telle année ils sont en voie de progrès, telle

* D. A. Le mouvement en raison des masses locales.

** D. A. Les neiges qui tombent sur les glaciers ne se transforment *jamais en glace* et ne s'ajoutent pas à la surface du glacier.

*** D. A. Et surtout aux rayons solaires.

**** D. A. Les ablations sont généralement bien plus fortes, surtout aux pentes terminales, sur les surfaces des glaciers qui ne sont pas couverts de matériaux erratiques en activité.

autre année ils procèdent à un mouvement de retraite, ou, plus spécialement, tel glacier avance (progresse), tandis que son voisin recule (diminue). En thèse générale, le front des glaciers avance en hiver, et recule plus ou moins dans la saison chaude, parce qu'en hiver l'ablation est nulle, l'alimentation et le mouvement continuent seuls à s'exercer*. Néanmoins nous allons chercher à démontrer que les glaciers pris dans leur ensemble, et en moyenne, ne sont point stationnaires; en remontant à plusieurs siècles en arrière, on trouve qu'en résultat définitif ils envahissent d'une manière lente et séculaire les vallées inférieures. Nous allons entrer dans quelques détails, et citer quelques exemples à l'appui de cette opinion, d'après des notes recueillies sur les lieux l'été dernier.

Le glacier d'Aletsch, le plus grand de tous, a environ 24 kilomètres de longueur, 110 kilomètres carrés de surface, et une masse approximative de 30 milliards de mètres cubes de glace; sa direction court du nord au sud, son gonflement latéral séculaire produit des effets très-remarquables.

Sur sa rive gauche il est bordé par une chaîne de montagnes qui fait suite à l'Æggishorn; ces montagnes sont couvertes en partie d'une forêt de sapins très-compacte, et sur 4 kilomètres de longueur, mesurés en partant du talus terminal en amont, le glacier ravage et détruit une grande quantité de ces sapins. La moraine latérale gauche les atteint, les attaque d'abord par les racines, puis l'arbre tombe et se trouve entraîné par le mouvement des glaces. Ceux qui sont pris entre la glace et la roche encaissante sont promptement déchirés; ceux qui tombent à la surface prennent part au mouvement général, mais ils ne tardent pas à être entraînés sous le glacier. Au talus terminal on les voit sortir de dessous les masses de glace, les uns à moitié engagés, d'autres complétement libres, ceux-ci sont expulsés et précipités dans le torrent; tous ces arbres sont entièrement décortiqués et déchirés; il n'en reste que le tronc principal et quelques fortes branches pliées et contournées.

Quant à l'âge de ces sapins, il peut être évalué au minimum à 200 ans; ils sont forts, puissants, robustes, et l'on sait combien dans ces hautes régions, à la limite de la végétation arborescente, les sapins restent de longues années avant d'arriver à un fort diamètre. Il y a donc au minimum 200 ans que ce glacier n'a pas atteint la lisière de la forêt qu'il ravage aujourd'hui.

Si, de la rive gauche, nous passons sur la rive droite, nous trouvons encore des preuves de son gonflement séculaire. Sur une anse latérale, située un peu en aval de l'affluent d'Unter-Aletsch, existent encore aujourd'hui de riches pâturages, dont les habitants du pays tiraient grand parti autrefois. Pour arriver à cette localité, le chemin longeait le pied de la montagne en laissant le glacier à distance; aujourd'hui la moraine latérale de droite a détruit le chemin et envahi le pied de la montagne, le passage est devenu impraticable. Cependant, comme on n'a pas voulu renoncer entièrement à ces beaux pâturages, on y envoie encore aujourd'hui des chevaux et des mulets, en leur traçant avec la hache un chemin sur le glacier même; mais ce moyen de communication n'est pas praticable pour les vaches.

A quelques kilomètres en aval, sur la même rive, il y a une autre anse latérale également riche en pâturages, et sur laquelle on remarque vingt-quatre maisons en bois disséminées à distance; autrefois ces maisons étaient habitées, leur ensemble formait un village qui portait le nom d'*Aletsch*. Depuis quelques années, plusieurs de ces maisons ont été détruites par le gonflement latéral du glacier, elles ne servent plus d'habitations permanentes, elles sont transformées en granges, quelques-unes seulement sont encore habitées pendant quelques mois de l'année. Au moment où nous explorâmes les lieux, une de ces maisons n'allait pas tarder à être engloutie par les pierres et les blocs énormes qui se détachaient de temps en temps de la moraine, et qui avaient en partie entamé le frêle édifice.

* D. A. L'alimentation des glaciers se fait par l'eau résultant de la fonte des neiges qui les couvrent, par la pluie et la condensation. En hiver, l'alimentation n'est plus directe, mais le glacier, en arrière-saison, reste imprégné d'eau qu'il s'assimile, et la progression en longueur, hauteur et largeur continue.

L'établissement d'un village sur ce point remonte à une époque fort reculée, les gens du pays n'ont pu nous donner aucune indication précise à cet égard ; cependant il est certain que les premiers habitants qui se sont installés dans cette localité n'auraient point fait la folie de construire des habitations permanentes dans la perspective de les voir à chaque instant dévorées par le glacier. On peut donc en conclure que le glacier, dans ce temps-là, était à une grande distance du village ; en estimant son établissement à 200 ans, c'est rester dans les limites d'un minimum. Il en est donc de la rive droite comme de la rive gauche ; le glacier par son accroissement arrive aujourd'hui dans des localités qu'il n'avait pas touchées depuis plusieurs siècles.

Au glacier de Zmutt, dans la vallée de Zermatt, c'est plutôt une progression frontale qu'un gonflement latéral que nous avons eu l'occasion de remarquer. Ce glacier est en partie alimenté par les neiges du revers septentrional du Mont-Cervin ; sa surface est couverte de débris rocheux, ses moraines latérales et médianes sont très-puissantes, elle se tassent et s'étalent en éventail de façon à couvrir complétement le glacier, la glace disparaît sous cet amas de décombres ; cette circonstance est favorable à un avancement rapide *, il pénètre très-avant dans la vallée. L'avancement en 1848 est tel, qu'il ravage une forêt de mélèzes (*pinus larix*) ; il renverse et détruit de gros arbres, dont l'âge a été estimé à 300 ans ; indépendamment d'une grande quantité de mélèzes morts qu'il pousse en avant avec les pierres, les blocs et les sables de la moraine frontale, il entoure de toutes parts un îlot de rochers de 35 à 40 mètres de hauteur, rocher sur lequel se trouvent encore trois grands mélèzes de 25 à 30 mètres, debout et vivants ; ces arbres sont sur ce rocher comme trois sentinelles perdues ; déjà les atteintes du froid se font sentir, ils sont vivants, mais la moitié de leurs branches est déjà morte.

Il est évident que ces mélèzes n'ont pas pris racine sur ce rocher depuis qu'il est entouré par les glaces, un milieu aussi réfrigérant n'est pas favorable à la végétation ; d'autre part, le glacier poussant devant lui des arbres âgés de 300 ans, il s'ensuit que dans cette vallée les glaces sont en voie de progression depuis trois siècles.

Dans cette même vallée de Zermatt, le glacier de Gorner, qui descend du Monte-Rosa et des Lyskamm, progresse d'une manière désastreuse pour les propriétaires des terrains situés vers le front du glacier. Les prairies, immédiatement en contact avec la moraine, sont bouleversées ; le gazon en est relevé sous forme de bourrelet, de manchon, d'un mètre de diamètre. Beaucoup d'habitations situées dans cette localité sont abandonnées, et ne servent plus que de granges à fourrages. C'est un fait bien connu des gens du pays, qu'il existait, il y a une cinquantaine d'années, une vingtaine de granges, d'écuries et de maisons habitées dans une localité de la rive gauche, qui est aujourd'hui complétement couverte de glace. La maison la plus rapprochée de la moraine sur cette rive en était distante de 8 mètres en août dernier ; ceux qui ont construit cette maison ne se doutaient pas qu'un voisin aussi redoutable s'approcherait un jour d'aussi près. J'ai remarqué encore parmi les matériaux de la moraine frontale du Gorner, au milieu des blocs de serpentine, des graviers, des terres et du sable, des fragments de gros troncs de sapins, que le glacier a arrachés de la forêt du pied de Riffelhorn, à un kilomètre en amont.

Il en est donc du glacier de Gorner comme des précédents : il est en voie de progression depuis plusieurs siècles.

Le glacier de Viesch, en avançant dans la vallée du même nom, rencontre un obstacle formidable de roche en place, qui forme un promontoire au milieu des glaces, et les force à se déverser à droite et à gauche. Ce promontoire est couvert par une forêt de sapins séculaires ; mais les glaces avancent toujours et détruisent toutes les années une grande quantité d'arbres ; entre la forêt et le glacier il y avait cette année une zone de terrain jonchée de sapins entremêlés de débris de roches faisant partie de la moraine latérale.

* D. A. Les roches qui couvrent les glaciers protégent leur surface contre l'ablation.

Les guides de l'endroit m'ont affirmé, sans préciser exactement l'époque, qu'il existait autrefois, non loin de l'obstacle dont nous parlons, un village qui portait le nom de *Auf der Burg ;* de ce village il ne reste pas de trace, les glaces ont tout envahi.

Suivant M. **Vénetz,** les habitants de cette vallée communiquaient habituellement, il y a trois siècles, avec ceux de Grindelwald; il existait au col supérieur une chapelle dont la cloche n'a point été perdue, on l'a recueillie, elle existe encore à Grindelwald. Aujourd'hui ce passage est un des plus périlleux des Alpes ; il faut avoir une grande habitude des glaciers pour pouvoir le franchir.

Au glacier de l'Aar, M. **Agassiz** conclut à un envahissement de 800 mètres depuis cent ans, d'après des documents puisés dans un ouvrage d'**Altmann**, de 1751 [1]. Depuis le départ de M. **Agassiz,** nous suivons attentivement avec M. **Dollfus** la marche de ce glacier; nous avons observé cette année un fait d'envahissement très-concluant. Sur la rive gauche, dans une localité indiquée sur la carte de M. **Agassiz** sous le nom de *Brandlamme*, il existe sur le flanc de la montagne encaissante quelques pieds rabougris de *pinus cembra;* un de ces pins a été atteint l'été dernier par le glacier, nous en avons scié le tronc et reconnu l'âge; il avait 220 ans ; à côté de ce tronc on remarquait d'anciennes souches de la même essence, passées à l'état de bois pourri, qui devaient remonter à une époque plus reculée, mais dont il était impossible de déterminer l'âge précis. Tous les observateurs qui visitent annuellement ce glacier, reconnaissent que les pins qui végètent encore sur le flanc de cette montagne, disparaissent peu à peu ; dans quelques années il n'en restera plus.

A deux kilomètres en aval, sur le chemin du glacier à l'hospice du Grimsel, on exploite une petite tourbière ; les ouvriers y rencontrent fréquemment, à un mètre de profondeur, d'anciens troncs de pins d'un très-fort diamètre.

Au col de Saint-Théodule (3111 mètres) se trouve une ancienne construction militaire qui remonte à l'époque de l'occupation de la Lombardie par les Espagnols ; c'est un mur sec, grossièrement construit en dalles de gneiss et de serpentine schisteuse, percé de meurtrières tournées contre la Suisse. Pour arriver à ce col, soit du côté méridional, soit du côté du nord, on marche pendant une heure et demie sur des glaciers d'un accès difficile, surtout du côté de l'Italie ; au moment où je l'ai franchi, au mois de septembre, il n'existait plus de neige fraîche, tous les névés étaient convenablement tassés. Dans cette situation, l'établissement d'un poste militaire sur ce point serait inexplicable, en raison de la difficulté du passage, même dans la saison la plus favorable; en visitant les lieux, on ne peut se refuser à croire qu'à l'époque de la construction de cette redoute, ce passage était non-seulement plus fréquenté, mais d'un accès beaucoup plus facile; il y a eu depuis quelques siècles encombrement du col par les glaces.

La plupart des glaciers du revers méridional du Mont-Blanc sont aussi en progrès ; celui de la Brenva a avancé de 31 mètres cette année, suivant ce que m'a dit M. le chanoine **Gal.**

Nous pourrions multiplier les exemples; mais les faits qui précèdent suffisent pour démontrer l'avancement séculaire des glaciers des Alpes ; s'il y en a quelques-uns qui reculent (diminuent), ce n'est qu'une exception à la règle générale.

Les glaciers que nous avons cités sont situés sur des points fort éloignés les uns des autres ; les uns font partie du *groupe de la Jungfrau*, d'autres du *groupe du Monte-Rosa*, le dernier du *groupe du Mont-Blanc*. Les uns se dirigent du sud au nord, d'autres du nord au sud, d'autres de l'est à l'ouest. Tous sont renfermés entre les limites des parallèles 45° 45′ et 46° 35′ nord. Les uns sont protégés par de grandes moraines superficielles, sur d'autres elles sont insignifiantes.

Faut-il conclure de ces faits que nous marchons vers un abaissement lent et séculaire de la température moyenne de notre hémisphère? Cette conclusion serait prématurée, elle se trouverait en contradiction avec les récentes et savantes observations de M. **Dureau de la Malle,** *sur la climatologie comparée de l'Italie ancienne et*

[1] **Agassiz,** *Nouvelles études sur les glaciers*, p. 542.

moderne, observations qui ont pour but de prouver que, « depuis le siècle d'Auguste jusqu'à l'époque actuelle, le climat de l'Italie n'a pas subi de modifications sensibles dans sa température moyenne annuelle, et même mensuelle[1]. » **M. Dureau de la Malle** s'étant assuré que, « pour les mêmes lieux et les mêmes altitudes, les époques de semis, des floraisons, des fenaisons, des moissons, des maturations et des vendanges étaient presque les mêmes dans l'Italie ancienne et moderne, il a cru pouvoir en déduire la durée du cycle dans lequel s'opère l'œuvre complète de la végétation annuelle, et en tirer la preuve de la constance du climat d'Italie pendant vingt siècles[2]. »

M. **Dureau de la Malle** a pris ses exemples dans la végétation; elle est en effet sous la dépendance immédiate des causes météorologiques; elle peut donner des indications précieuses sur la climatologie, sur les moyennes thermométriques, sur les changements séculaires survenus dans le milieu ambiant.

Mais les glaciers ne sont point à négliger, ils doivent entrer comme élément considérable dans la solution de la question; leur envahissement ou leur rétrogradation dépend des mêmes causes atmosphériques. On a dit des glaciers qu'ils pouvaient se comparer à de gigantesques thermomètres naturels: dans les années froides et humides ils descendent dans les vallées, dans les années chaudes ils remontent vers les cimes neigeuses.

Nous avons vu en commençant que leur raison d'être est soumise à trois conditions, qui se traduisent en alimentation, ablation et mouvement; les deux premières sont essentiellement météorologiques; la troisième, la force dynamique, n'est qu'une propriété de la matière; si on l'élimine, il ne reste plus qu'à chercher quelles peuvent avoir été les modifications survenues dans l'alimentation et dans l'ablation.

Les fluctuations dans l'alimentation ou dans la quantité de neige tombée sur un point dans un temps donné ne sont pas en raison directe de l'abaissement de la température, elles n'impliquent pas nécessairement une variation dans la moyenne thermométrique. Il peut tomber plus de neige dans un milieu dont la température se maintiendra entre + 1° et — 12°, que dans celui dont la température restera dans les limites de — 12° à — 24°; on sait que les hivers les plus froids ne sont pas les plus neigeux.

Ce ne serait donc pas un abaissement de température que nous aurions à rechercher comme origine d'une alimentation surabondante des glaciers, elle proviendrait alors d'une évaporation plus considérable dans les régions basses et chaudes, parce que c'est en définitive l'état hygrométrique de l'air, ou la quantité de vapeur d'eau qui se convertit en neige sur les grands condensateurs des Alpes, qui est la cause première de l'alimentation.

De son côté, la fonte ou l'ablation est en raison directe de la température, les expériences de M. **Agassiz** au glacier de l'Aar le démontrent suffisamment. Si l'on parvenait à démontrer que l'envahissement séculaire des glaciers provient d'une ablation moins énergique dans les temps présents, on pourrait en conclure immédiatement que la tempéraiure moyenne estivale a baissé depuis quelques siècles; mais cette conclusion ne s'appliquerait qu'à la fraction comprenant les quatre mois les plus chauds de l'année; pendant les huit autres mois, l'ablation est nulle, parce que pendant cette période les glaciers sont couverts d'un manteau de neige fraîche qui les garantit de la fonte.

Dans les faits qui précèdent on a pu voir que le problème est très-complexe; cependant, si nous en éliminons les termes inutiles, ce n'est plus que dans l'étude des phénomènes météorologiques que nous pouvons en trouver la solution; il se trouve même renfermé dans deux propositions qui peuvent se combiner ou s'envisager isolément, et se résumer dans les termes suivants :

[1] *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. XXVII, p. 356.
[2] *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. XXVII, p. 333.

1° Que la chaleur des étés n'est pas suffisante dans les Alpes pour arrêter la progression des glaciers dans les vallées inférieures.

2° Que les hivers, sans être précisément plus froids, produisent de nos jours une quantité de neige plus abondante que dans les siècles passés. **E. Collomb.**

COLLOMB (Ed.) et **DE VERNEUIL.**

NOTES RECUEILLIES PENDANT UN VOYAGE D'EXPLORATION GÉOLOGIQUE EN ESPAGNE en 1851 et 1852. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXI, décembre 1852, p. 265, 1 coupe de terrains.

Noms des auteurs soit espagnols, soit étrangers, qui, dans ces derniers temps, se sont occupés de la géologie de l'Espagne :

Pour le centre et le sud de l'Espagne.

J. Smith, Traill, Daubeny, J. Ezquerra del Bago, Leplay, Ramon Pellico, Amalio Maester, S. P. Pratt, de Verneuil, W. Ph. Schimper, Casiano de Prado, Fr. Luxau.

Pour le nord et le nord-est.

A. de la Marmora, Ant. Toschi, Amalio Maester, T. Aldama, S. E. Cook, G. Schultz, A. Paillette, de Verneuil, D C. Collette.

Pour l'est.

Max Braun, T. Ezquerra del Bayo, Ch. Silvertop, de Amar de la Torre, Sauvage.

Terrain quaternaire. Sur quelques points de l'Espagne, les dépôts quaternaires ont passé à l'état de roche solide, comme ceux de Gibraltar, décrits par M. **J. Smith**. En Catalogne on voit aussi, entre Figueras et Besalu, les couches de lœss, entremêlées de quelques galets, devenir solides par places et passer à l'état de grès tendre intercalé dans le lœss; mais ce phénomène est exceptionnel; ordinairement les dépôts quaternaires de la péninsule sont formés de matériaux meubles : on y trouve des sables, des graviers, des galets, quelquefois des blocs erratiques et surtout des nappes de limon argileux ou quartzeux, de lœss ou lehm, qui constituent les terres végétales. Dans le nord, en Catalogne et en Aragon, ces dépôts comblent le fond des vallées; ils ne paraissent pas avoir couvert les plateaux qui séparent les versants d'eau, ils conservent un caractère local, ils ne s'élèvent pas très-haut sur le flanc des collines et se maintiennent dans les parties basses. Par exemple, sur le versant méridional des Pyrénées, dans la vallée de la Ter, qui prend son origine dans les granits du Puigmale, on remarque que les débris granitiques ne s'écartent pas du fond de la vallée; les versants latéraux sont comblés par des fragments de roche, des sables, du limon, qui ne sont plus granitiques, mais qui sont en rapport de composition avec la nature minéralogique de la vallée même. A Castel-Follit et à Olot, où les terrains environnants sont formés de basaltes et de laves, restes d'anciens volcans, les dépôts quaternaires des vallées immédiatement voisines sont composés de sables et de limon fertile, provenant de la décomposition de ces deux roches; les débris des Pyrénées y sont absents. A Vich, qui repose sur les roches du terrain nummulitique, le diluvium environnant est exclusivement composé de débris limoneux résultant de la désagrégation de ces mêmes roches.

Quand on s'éloigne des Pyrénées, les détritus granitiques reparaissent à Villarau, à Arbucias, à Hostalrich et sur toute la ligne de côte de Malgrat à Matavo; mais ils ne prennent pas leur origine dans ces montagnes; ils ont leur source, leur point de départ, au Mont-Sen, qui est le centre d'un noyau granitique indépendant; la roche n'est d'ailleurs pas identique, ni du même âge; le granit du Mont-Sen est beaucoup plus porphyroïde que celui du Puigmale, il ne présente pas de masses très-solides, il se décompose facilement et tombe partout en arène. La vallée d'Arbucias est entièrement taillée dans ce granit; elle paraît avoir été le résultat de sa facile désagrégation; il date d'une époque antérieure aux dépôts nummulitiques, entre

Vich et Villarau. Les débris rayonnent dans les vallées autour du Mont-Sen, sans qu'on y aperçoive de fragments d'origine lointaine ou pyrénéenne. La facilité avec laquelle il se délite a donné lieu à des dépôts de sable fin, qui produit des terres très-fertiles; ici, comme ailleurs, plus l'on s'éloigne du centre de provenance, plus les matériaux acquièrent de ténuité.

Ce caractère local des dépôts récents se retrouve un peu partout en Espagne; on n'y voit pas de traces sensibles de l'existence de grands courants diluviens. Dans le bassin tertiaire de Burgos, dans celui de Madrid, ce n'est que dans le fond des vallées, dans les dépressions où coulent maintenant les fleuves et les rivières qu'on trouve quelques dépôts quaternaires. A Madrid, sur les bords du Manzanarès, à *San Isidro del Campo*, ces dépôts ont acquis un peu plus de puissance; leur origine n'est pas lointaine, ils proviennent de la désagrégation des roches granitiques de la chaîne du Guadarrama, située à huit lieues au nord-est; ils accompagnent le cours du Manzanarès. M. **Casiano de Prado**, qui a étudié ces dépôts avec soin, nous a accompagnés sur le terrain; on y exploite des sables et des argiles pour la confection des briques. Ce savant y a remarqué trois étages ou trois formations distinctes.

1° La *supérieure*, où les sables prédominent; dans les carrières de San Isidro on les voit disposés en couches horizontales, souvent interrompues, quelquefois lenticulaires; on reconnaît dans leur profil vertical les lignes ondulées d'un cours d'eau déplaçant et charriant des sables; il y a de fréquentes alternances de petits bancs d'argile non suivis. Les eaux qui ont transporté ces sables ne paraissent pas avoir agi avec violence; mais on peut supposer, par l'examen des résultats, qu'elles ont opéré à peu près comme le fait le Manzanarès aujourd'hui.

2° La *formation moyenne*, composée de bancs d'argile horizontaux très-courts et souvent interrompus par des bancs de sable fin; cette argile s'exploite pour la fabrication des briques. C'est dans cette partie moyenne qu'on a trouvé des *ossements et des dents de grands pachydermes*, qui ont été déterminés par MM. **H. de Meyer** et **J. Kaup**. M. **Casiano de Prado** y a trouvé une *dent de singe*.

3° La *formation inférieure* est séparée des deux précédentes par une bande de sable argileux, jaune, oxydé; elle est exclusivement formée de gros cailloux, sans argiles ni sables. Ces cailloux sont de quartz blanc; ils proviennent sans doute de la désagrégation des nombreux filons de quartz qui existent dans les granits du Guadarrama: ils atteignent rarement la grosseur de la tête; en moyenne ils sont de la grosseur du poing. On n'y aperçoit ni lits, ni bancs horizontaux, comme dans les deux dépôts supérieurs; ici, tout paraît brouillé et mêlé, comme si ce dépôt eût été formé sous l'influence d'un cours d'eau animé d'un mouvement violent.

Sur la route de Madrid à Cuença on passe le Tage sur un pont de fil de fer à Fuentiduena, les dépôts quaternaires qui comblent le fond de cette vallée sont formés de deux étages seulement: l'un, supérieur, qui est un limon fertile, argileux, fin, analogue au lehm, et l'autre, inférieur, composé de lits de gravier de grosseur moyenne; ce dernier repose directement sur les marnes, les gypses et les sables du terrain tertiaire.

Sauf dans les environs d'Almanza et de Villena (Murcie), où l'on voit de grandes étendues de terres résultant d'anciens lacs desséchés, les dépôts quaternaires disparaissent, pour ainsi dire, complétement dans tout le massif montagneux de trente à quarante lieues de largeur qui sépare le bassin du centre du littoral de la Méditerranée. Dans toute cette large bande, constituée en grande partie, comme nous l'avons vu, par des dépôts triasiques, jurassiques, crétacés ou tertiaires, les formations caillouteuses et sableuses, les dépôts de transport récent, si communs dans le reste de l'Europe, n'y acquièrent nulle part un certain degré d'importance; sauf dans quelques fonds de barancos, où la désagrégation des grès triasiques ou des poudingues tertiaires a donné lieu à quelques dépôts, partout ailleurs les cailloux roulés manquent; la surface des plateaux supérieurs en est complétement dépourvue. Les formations anciennes ne sont pas cachées par des dépôts meubles modernes,

elles se montrent à nu un peu partout ; la terre végétale même y est rare, et si elles étaient riches en fossiles, l'Espagne serait le pays par excellence pour s'y livrer à des observations de géologie pratique.

Ce n'est que sur les bords de la mer à Valence que l'on retrouve de grands dépôts quaternaires. La plaine fertile, qui en fait un des plus riches pays du monde, est formée d'une terre végétale argileuse de première classe. Elle commence au cap Saint-Antoine, suit le littoral en passant par l'Albufera, Valence, Murviedro, et se prolonge au delà de Castellon de la Plana, sur un développement de ligne de côte d'environ cinquante lieues, dont la largeur varie suivant le contour du pied des montagnes. Quand on se rapproche de ces montagnes, contre lesquelles vient butter la plaine, les éléments argileux prédominent dans ces terres, et dans le voisinage de la côte ce sont des éléments sableux.

Dans le sud, en Andalousie, il y a une plaine quaternaire bien connue : c'est la fertile *Vega* de Grenade ; elle commence à l'Alhambra et s'étend au loin dans la direction de l'ouest; elle est encadrée au sud et à l'est par les hautes montagnes de la *Sierra Nevada;* au nord par des sierras moins élevées; elle n'est ouverte que du côté de l'ouest; le *Xénil* la traverse dans toute sa longueur; ses eaux ne tarissent jamais, parce qu'elles prennent leurs sources dans les flancs du *Picacho de Veleta* et du *Mulhacen*, qui sont couverts de neiges persistantes. Les irrigations, qui datent du temps des Arabes, donnent à cette plaine une fertilité extrême. Le sol en est composé d'un limon fin qui vient butter horizontalement contre les montagnes encaissantes ; ces dernières font un contraste frappant avec la plaine : elles sont sèches et dépourvues de végétation. Le limon de la Vega m'a paru moins argileux que celui de Valence, les éléments calcaires et micacés paraissent y prédominer.

Cette belle plaine, qui est à une altitude d'environ cinq cents mètres, aurait-elle pour origine l'existence d'un lac quaternaire? Cette hypothèse est assez difficile à admettre ; le limon renferme beaucoup de coquilles fluviatiles et terrestres, ensuite elle forme un plan légèrement incliné, qui s'élargit en éventail, suivant l'axe de la vallée, et vient se réunir aux plaines du Guadalquivir, entre Cordoue et Séville. Cette disposition du terrain se concilie difficilement avec l'existence d'un lac qui suppose un bassin fermé de toute part.

Des blocs erratiques. On serait disposé à croire au premier abord qu'en raison de la latitude il n'y a pas de blocs erratiques en Espagne, mais ils y existent. **M. Casiano de Prado** a signalé dernièrement l'existence de plusieurs amas considérables de blocs erratiques de granit dans la chaîne cantabrique, entre autres à *Llànaves*, près de la source de l'*Esla;* ensuite au pied d'une montagne qu'on appelle le *Cunil de Can*, et dans deux autres localités de ces mêmes montagnes; ce qu'il y a de bien remarquable dans l'existence de ces blocs, c'est que nulle part, dans la chaîne cantabrique, on ne trouve de granit en place; les gisements les plus rapprochés de cette roche sont situés dans le Guipuzcoa, près de la frontière de France, ou à une grande distance à l'autre bout de la chaîne ; ce qui fait supposer à **M. Casiano de Prado** que ces blocs pourraient bien provenir de montagnes granitiques qui n'existent plus, et qui auraient été placées au nord de la chaîne, entre l'Espagne, la France et l'Angleterre.

A l'autre extrémité de la péninsule, à deux cents lieues au sud de la chaîne cantabrique, dans la Sierra-Nevada, au pied nord du Mulhacen et du Picacho de Veleta, dans la vallée du Xénil et du Monachil, MM. **W. Ph. Schimper** et **Dollfus-Ausset** ont les premiers trouvé* de grands amas de sable, de graviers, de fragments anguleux et de blocs erratiques présentant, jusque dans leurs moindres détails, les caractères des moraines qui se forment au pied des glaciers des Alpes. C'est entre

* D. A. En 1847, voyage en Espagne et campement pendant quatre jours à 2400 mètres altit. sur le dernier plateau en montant au Picacho de Veleta. **W. Ph. Schimper, Dollfus-Ausset, Gustave Dollfus.**

Grenade et le village de *Guejar de la Sierra* que ces moraines se présentent avec une puissance de cent mètres environ. Le Picacho de Veleta est partagé minéralogiquement en trois zones horizontales; l'inférieure, celle dans laquelle se trouvent les moraines, est formée par un conglomérat tertiaire de cailloux roulés fortement agglutinés, d'origine marine, puisqu'on y trouve des ostrées et des serpules attachées aux cailloux. La zone moyenne, qui s'élève jusqu'à une hauteur de 2000 mètres, est formée de calcaire magnésien bréchiforme; puis, la zone supérieure, qui s'élève à 3665 mètres, se compose de micaschistes pétris de grenats, et de quelques assises minces de calcaire saccharin, chargé de paillettes de mica. M. **Schimper** a remarqué que les matériaux erratiques qui forment les moraines proviennent exclusivement des roches de la zone supérieure; les calcaires magnésiens de la zone moyenne y sont absents. Dans leur mode de transport, qui paraît avoir eu lieu sur un ancien glacier, les micaschistes du sommet du Picacho sont venus se rassembler sous forme de digue morainique; au pied de la montagne ils ont passé par dessus la zone calcaire sans en entraîner de fragments à leur suite.

Nous avons cherché dans cette intéressante localité si nous n'y trouverions pas quelque roche striée en place ou quelques galets rayés ; mais nous n'avons pas été plus heureux que M. **Schimper** [*], la nature de la roche, qui se laisse facilement corroder par les agents extérieurs, n'a pas permis à ce phénomène de s'y produire.

Nous venons de voir des blocs erratiques au nord et au sud; nous en trouverons encore dans le centre de l'Espagne. Si nous partons des dépôts quaternaires de *San Isidro del Campo*, près de Madrid, et que nous remontions le cours du Manzanarès dans la direction de l'Escurial, nous voyons ces dépôts devenir de plus en plus puissants; les matériaux prennent des dimensions de plus en plus volumineuses, les sables deviennent des cailloux et les cailloux des blocs; en se rapprochant de la chaîne granitique du Guadarrama, avant d'arriver à l'Escurial, on est déjà dans la région des blocs erratiques; on traverse des collines de sables granitiques, dans lesquelles se trouvent engagés une grande quantité de blocs; ils sont indifféremment disséminés dans la masse, cependant plus abondants dans la partie supérieure du dépôt; puis, à l'Escurial même, les sables disparaissent et les blocs reposent isolément sur le granit en place, fréquemment usé et moutonné; on en remarque un entre autres, sur la droite de la route, de 6 à 8 mètres de hauteur; il est surmonté d'une croix en granit. En continuant à monter vers l'axe de la chaîne, on trouve des quantités considérables de blocs répandus sur le sol de la forêt qui entoure le palais de l'Escurial; on ne les perd pas de vue jusqu'au sommet du *Cerro de San Juan*; ils forment là des amas entassés ou plutôt empilés les uns sur les autres; ils font partie de la catégorie de ceux qu'on désigne dans les Alpes sous le nom de *blocs branlants*. Ils sont ordinairement arrondis sur leurs angles; ils sont d'un beau granit gris, qui est dans les environs l'objet de grandes exploitations pour les trottoirs, les pavés et les monuments de Madrid; ce granit est fréquemment tacheté de noyaux ou nodules de la grosseur du poing, qui font l'effet de galets nettement circonscrits, empâtés dans la masse cristalline; à la loupe, ces noyaux paraissent composés des mêmes éléments que la roche elle-même; les cristaux en sont seulement plus petits, et le mica plus abondant.

Dans cette même chaîne du Guadarrama [**], dans la partie qu'on traverse en venant de Burgos à Madrid, à douze lieues au nord de cette dernière ville, on trouve de grands amas de blocs erratiques. La chaîne est, sur ce point, partagée en deux branches: l'une, les *Montes Carpetanos*, qui se dirigent au nord-est; l'autre, qui court dans la direction de l'est. Entre ces deux branches, il y a une vallée en forme de cirque

[*] D. A. Les surfaces polies et striées d'une certaine étendue sont rares à cause de la nature de la roche, qui se délite. On ne voit que des surfaces partielles de roches quartzeuses, qui sont rabotées, polies et striées. J'en ai rapporté un spécimen très-caractéristique.

[**] D. A. Les blocs et matériaux erratiques à la base du Guadarrama sont généralement arrondis.

allongé, de huit lieues de longueur et de cinq lieues de large. La route de Burgos coupe ce cirque du nord au sud depuis Somo Sierra à la Cabrera. C'est dans l'espace compris entre ces deux points, qu'on peut considérer comme deux cols, qu'il y a de grands amas de blocs erratiques; les surfaces du granit en place y sont presque partout arrondies et moutonnées et couvertes de débris et de blocs; il y a même des champs de blocs empilés comme au *Cerro de San Juan*, et la roche sur laquelle ils reposent est usée et moutonnée. L'aspect de ce cirque, dont l'altitude moyenne est d'environ 1500 mètres, si l'on doit en croire l'anéroïde, entouré de sommets granitiques décharnés, rappelle, sous le rapport des roches moutonnées et des blocs erratiques, les régions élevées des Alpes. Le village de Buitrago occupe le milieu du cirque; mais ce n'est pas là où se trouve le plus grand nombre de blocs : c'est en se rapprochant de la branche sud, près du col qui précède le village de la Cabrera, qu'on en remarque de grandes accumulations. Si l'on s'éloigne de la chaîne, en se rapprochant de Madrid, les blocs disparaissent bientôt pour faire place à des sables comme ceux qu'on voit sur les bords du Manzanarès.

Ce n'est pas sur cette simple indication qu'on peut arriver à une conclusion bien rigoureuse; mais en attendant que des observations plus détaillées aient été faites, on peut très-bien admettre que les cirques et les vallées intérieures de la chaîne du Guadarrama aient été occupés par d'anciens glaciers, assez puissants pour transporter des masses de gros blocs erratiques. Cette supposition n'a rien de si extraordinaire, puisque les parties élevées de la chaîne sont encore aujourd'hui occupées par des amas de névés, qui résistent aux chaleurs de l'été et durent toute l'année*.

Indépendamment du transport des blocs par d'anciens glaciers, il y a eu dans cette chaîne, et il y a encore aujonrd'hui, des phénomènes de dénudation et de dégradation très-remarquables; il s'y trouve une variété de granit qui se décompose très-facilement par l'action des agents extérieurs, et dont l'aspect ne diffère en rien d'un autre granit qui résiste fort bien à l'action des siècles. On voit des exemples de ces deux granits dans les murs du palais de l'Escurial; quelques-unes des assises de la face nord commencent à se déliter et à tomber en sable à deux millimètres de profondeur, tandis que les assises voisines résistent aux injures du temps et semblent avoir été tout fraîchement construites; l'Escurial a été bâti par **Juan de Herrera**, vers 1550 à 1550, il y a trois siècles. Si, dans l'espace de trois cents ans, quelques-uns des murs de granit ont pu se décomposer à deux millimètres de profondeur, quelle ne doit pas avoir été la dégradation de la montagne elle-même! Les blocs branlants du sommet du *Cerro de San Juan* n'ont peut-être pas d'autre origine. Quant à ceux du cirque de Somo Sierra à la Cabrera, ils ne sont pas le résultat de la décomposition sur place, mais ils ont évidemment été transportés d'un point à un autre de cette vallée, comme ils pourraient l'être sur le dos d'un glacier : le transport par l'eau des torrents qui coulent au fond du cirque n'aurait pas produit le même résultat**.

COTTA.

STRUCTURE INTÉRIEURE DES MONTAGNES. Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch, 1851, Quart. Journ. of geol. Soc. of London, t. VII, p. 119. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVIII, décembre 1851, p. 340.

COTTEAU (G.).

RAPPORT SUR LES PROGRÈS DE LA GÉOLOGIE EN FRANCE pendant l'année 1862. Caen. In-8°, 88 pages.

* D. A. La chaîne du Guadarrama n'est pas assez élevée pour que les neiges persistent toute l'année. Au mois de juin 1847 les taches de neige avaient complétement disparu.

** D. A. Parfaitement observé. Le granit du Guadarrama se dégrade partiellement très-facilement par l'action des agents extérieurs.

CRÉTINISME.

DES CARACTÈRES ET DU TRAITEMENT DU CRÉTINISME. Extrait de lettres sur l'Abendberg, par le docteur **Guggenbühl**, in-8°. Zurich 1846. Arch. des sciences natur. de Genève, t. VII, février 1848, p. 89.

.... Le zélé fondateur de l'asile des enfants crétins sur l'Abendberg, dans le canton de Berne, le docteur **Guggenbühl**, a publié, en 1846, sous le titre : *Briefe über den Abendberg und die Heilanstalt für Cretinismus*, un second rapport sur cet établissement philanthropique....

CUVIER (George).

DISCOURS SUR LES RÉVOLUTIONS DU GLOBE. Publié par livraisons et planches. Paris 1864.

D

DARWIN (Ch.).

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUUS SUR L'AMÉRIQUE DU SUD. In-8°. Londres 1846. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, février 1848, p. 147.

DE CANDOLLE (Alph.).

CAUSES QUI LIMITENT LES ESPÈCES VÉGÉTALES DU CÔTÉ DU NORD, EN EUROPE ET DANS LES RÉGIONS ANALOGUES. Lu à l'Académie des sciences de Paris, le 13 décembre 1847. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, janvier 1848, p. 5.

DECHEN (H. von).

GEOGNOSTISCHE KARTE DER RHEINPROVINZ UND DER PROVINZ WESTPHALEN ETC. Nach der Gradabtheilungskarte des königlichen Generalstabes ausgeführt. Maasstab 1 : 80000. Berlin.

DEIKE (professeur à Saint-Gall).

ÉTUDE DES MOLASSES DE LA SUISSE. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, avril 1852, p. 317. Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch 1852, p. 35.

DE LA BÈCHE.

VÉGÉTAUX FOSSILES DU TERRAIN ANTHRACIFÈRE DES ALPES. Quarterly Journal of the geolog. Soc. of London, 1849, t. V, p. 38. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, octobre 1849, p. 154.

DE LA RIVE (A.), professeur à Genève.

CAUSES DES AURORES BORÉALES. Mémoires de la Société physique et d'histoire naturelle de Genève, t. XIII (2e partie). Arch. des sciences natur. de Genève, t. XXIV décembre 1852, p. 337 à 371.

1° Description de l'aurore boréale et des effets qui l'accompagnent.
2° Essai de la théorie.
3° Accord des phénomènes avec la théorie.
4° Résumé.

DE LA RIVE (A.).

EXPLICATION DE L'APPARITION ET DE LA DISPARITION DE GRANDS GLACIERS SUR LA SURFACE ACTUELLE DU GLOBE TERRESTRE. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVIII, septembre 1854, p. 5.

.... Note de M. **Ed. Collomb** : *Époque de l'apparition des glaciers dans l'Europe centrale.*

Note de M. **Constant Prévost** : *Apparition récente des glaciers, sur leur maximum de développement en Europe, leur diminution et disparition.*

.... M. **de la Rive** nous dit : La présence des anciens glaciers a suivi le dernier des

phénomènes de soulèvement, et par conséquent le dépôt des terrains de transport sur lesquels ils paraissent avoir reposés, comme le prouvent les belles observations de M. **de Charpentier**, et celles subséquentes de M. **Agassiz.** Le globe terrestre se trouvait à cette époque de son refroidissement avoir une *température très-peu différente de celle qu'il possède actuellement**, peut-être seulement un peu plus élevée.

DE LA RIVE (A.).

CHALEUR LATENTE DE FUSION. Analyse d'un mémoire de M. **Person**, suivie de quelques considérations sur la quantité absolue de chaleur contenue dans les corps. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, septembre 1848, p. 5.

M. **Person** vient de publier, dans les *Annales de chimie et de physique* (novembre 1847), un mémoire fort intéressant sur la *chaleur latente de fusion.* Il cherche, en se fondant sur des expériences faites avec beaucoup de soin, à établir un rapport remarquable entre la chaleur que prend un corps pour passer de l'état solide à l'état liquide et les chaleurs spécifiques de ce corps, soit à l'état solide, soit à l'état liquide.

	Point de fusion.	CHALEUR SPÉCIFIQUE A L'ÉTAT		CHALEUR LATENTE	
		solide.	liquide.	trouvée.	calculée.
Eau	0°,0	0,504	1,0000	79,24	79,20
Phosphore	44,2	0,1788	0,2045	5,034	5,243
Soufre	115,0	0,20259	0,234	9,368	9,350
Nitrate de soude.	310,5	0,27821	0,413	62,975	63,4
Nitrate de potasse	339,0	0,23575	0,33186	43,371	46,462

M. **Person** avait été conduit par des considérations théoriques à penser que la chaleur latente de fusion devait être donnée, au moins approximativement, par la formule :

$$(n + t)\, d = l.$$

l désignant la chaleur latente, n une quantité constante, t la température de fusion du corps et d ou $C - c$ la différence des chaleurs spécifiques à l'état liquide et à l'état solide. Substituant dans la formule appliquée à l'eau, à d sa valeur $1 = 0{,}504 = 0{,}496$ et à l sa valeur 79,25, on trouve $n = 159{,}8$, soit 160; de sorte que la formule devient :

$$(160 + t)\, d = l.$$

C'est au moyen de cette formule que l'auteur a calculé les différentes valeurs de l, qui s'accordent très-bien avec les valeurs trouvées par l'expérience. On peut donc dire que la *chaleur latente de fusion est la différence des chaleurs spécifiques à l'état liquide et à l'état solide, prise autant de fois qu'il y a de degrés depuis le point où le changement d'état s'effectue jusqu'à 160 degrés au-dessous de zéro.*

La loi que nous venons d'énoncer donne non-seulement la chaleur latente de diverses substances, mais aussi la chaleur latente d'une même substance à différentes températures, quantité qui est variable. — En effet, si nous prenons 1 kilogramme d'eau, il dégage 79,25 *calories* en se solidifiant; mais si, considérant 1 kilogramme de glace à — 10°, nous voulons le fondre, il faut d'abord l'élever à 0°, et pour cela lui don-

* D. A. Dans les hautes régions des Alpes, à une altitude au-dessus de 2600 mètres, *nous ne voyons pas de roches rabotées, polies, striées* par les glaciers anciens ou ceux en activité. — Pourquoi? — Parce que à cette hauteur au-dessus de la mer *les glaciers sont adhérents au sol sous-jacent* — gelés au sol — dans toutes les saisons. Au-dessous de 2600 mètres ils ne le sont plus, et ils rabotent, polissent et strient les roches. Exceptionnellement et selon les expositions locales, cette limite d'altitude est variable partiellement, surtout pour les roches des rives des glaciers, suivant l'exposition au sud ou au nord. D'après ces observations il est permis d'admettre qu'à l'époque de la grande extension des glaciers le sol et l'air atmosphérique avaient la même température qu'aujourd'hui. — La température de l'air atmosphérique thermométrique à l'ombre était, sous l'influence des surfaces générales de matières, à 0 degré et ne s'échauffait pas par la transmission de la température du sol échauffé par le soleil, et par conséquent l'air local devait être plus froid, mais certes les rayons solaires avaient la même chaleur et étaient peut-être plus chauds.

ner 0,504 calories par degré, puisque 0,504 est la chaleur spécifique de la glace, soit pour 10° 5 calories; et une fois arrivé à 0°, il a besoin de 79,25 calories pour être fondu. Cela fait en tout 84,25 calories qu'il faut donner à ce kilogramme de glace, à — 10° pour en faire 1 kilogramme d'eau à 0°. Réciproquemment, pour ramener ce kilogramme d'eau à 0° à son état primitif de glace à — 10°, il faudra lui ôter les 84,25 calories. Or, en refroidissant l'eau avec les précautions nécessaires, nous pouvons l'amener à — 10° sans qu'elle cesse d'être à l'état liquide; elle perd ainsi 10 calories et non pas 5, puisqu'elle est restée liquide. Il ne lui reste donc plus que 74,25 à perdre pour le fait de la solidification; telle est la chaleur latente de fusion à — 10°, quantité fort différente de 79,25 chaleur latente à 0°.

Or la formule :

$$(160 + t)\, d = l$$

s'applique très-bien aux cas que nous venons de considérer, quand on a soin de donner à t le signe convenable, signe qui est *négatif* dans l'exemple qui vient de nous occuper.

L'auteur admet implicitement dans ce qui précède que l'eau, en restant liquide, conserve sa chaleur spécifique au-dessous de 0°, et qu'elle ne prend pas celle de la glace. Ce principe, qui semble tout à fait naturel, a été confirmé par l'observation de la marche d'un thermomètre placé dans de l'eau qui se refroidit à quelques degrés au-dessus de 0°, à quelques degrés au-dessous jusqu'au moment où elle se congèle, et dont on s'aperçoit immédiatement, parce que le thermomètre remonte à 0°[1]. La marche du refroidissement n'éprouve aucun changement lors du passage par le zéro et continue à être parfaitement régulière; ce qui indique bien que la chaleur spécifique ne change pas. Cette conclusion est confirmée par la mesure de la chaleur spécifique de l'eau salée, qui est de 0,950 entre 0° et — 2° et de 0,946 entre 0° et + 2°, c'est-à-dire sensiblement la même au-dessus et au-dessous de 0°. Or cette chaleur spécifique est précisément la moyenne de celle de l'eau et du sel considérés isolément; ce qui montre bien que l'eau, en conservant l'état liquide au-dessous de 0°, conserve aussi sa chaleur spécifique.

Ainsi donc, la formule énoncée plus haut comprend tous les cas. Elle présente, en outre, une application remarquable, que voici :

C et c étant toujours les chaleurs spécifiques à l'état liquide et solide $(160 + t)$, c est le nombre de calories contenues dans l'unité de poids, à l'*état solide* depuis — 160° jusqu'à t; si on ajoute la chaleur latente l, on aura la chaleur contenue dans le corps à l'*état liquide* entre les mêmes limites; ce qui fera $(160 + t)\, c + l$.

Mais d'après la formule, en se rappelant que $d = C - c$, on a $(160 + t)\, c + l = (160 + t)\, C$, résultat uniquement basé sur l'expérience, et qui signifie que la *chaleur qu'il faudrait enlever à une masse liquide pour l'abaisser à 160° au-dessous de 0°, peut se calculer comme si cette masse restait liquide et sans qu'on ait à se préoccuper des changements d'état et de la chaleur spécifique.*

Ainsi, la chaleur que perdrait 1 kilogramme d'eau en descendant de 0° à — 160°, est de 160 calories, c'est-à-dire 160 fois la chaleur spécifique de l'eau liquide, sans s'embarrasser si elle gèle ou ne gèle pas. D'un autre côté, le kilogramme d'eau en se gelant perd 79,25 calories; le kilogramme de glace, en descendant de 0° à — 160°, en perd 160 × 0,504 (0,504 étant la chaleur spécifique de la glace), ce qui fait 80,64 calories; en tout 159,89 calories; quantité presque égale à 160, nombre auquel nous étions parvenu sans nous préoccuper du changement d'état.

De même un kilogramme de soufre prend pour se chauffer de — 160° à + 140°, 300 × 0,234 calories = 70,2 calories, 0,234 étant sa chaleur spécifique à l'état

[1] D. A. Au Pavillon du glacier de l'Aar, 2400 mètres alt., et à ma campagne près Mulhouse, j'ai souvent trouvé l'eau, exposée en plein air dans un verre, sur une table, à l'état liquide à —3 degrés le matin, par suite de rayonnement nocturne. Quand j'agitais l'eau, il se formait une cristallisation et le thermomètre montait à 0 degré.

liquide. Si l'on fait le calcul au moyen de la chaleur spécifique du soufre, prise à l'état solide, en y ajoutant la chaleur latente de fusion, on trouve $300 \times 0{,}2026 + 9{,}368 - 70{,}9$ calories. La différence entre les deux résultats n'est que 1/100 de la valeur en question.....

Nous sommes amené ici à traiter une des questions les plus difficiles de la physique : savoir celle qui concerne la distance et la position relatives des particules des corps, question sur laquelle on manque de données suffisantes pour la traiter convenablement.

Je me bornerai donc à présenter encore une ou deux remarques sur la relation qui existe entre les *phénomènes moléculaires et les phénomènes calorifiques*.

Partant du principe que chaque atome simple et isolé a la même chaleur spécifique, on conçoit que la *température*, la *cristallisation* et en général la manière dont les atomes sont groupés, doivent influer sur la chaleur spécifique du corps. — En effet, élever la température de 1°, c'est augmenter l'intensité des ondulations d'une certaine quantité, et la force qu'il faut employer pour produire cet effet, soit le nombre de calories nécessaires pour produire cet effet, soit le nombre de calories nécessaires pour réchauffer le corps de 1°, doit varier avec les distances des particules et probablement avec leur mode de groupement, circonstances qui influent sur l'état de l'éther interposé entre elles. En général, la chaleur spécifique est d'autant moindre que les particules sont plus rapprochées, comme le prouvent l'exemple du diamant et du charbon très-divisé, et le fait plus général que la chaleur spécifique augmente avec l'expansion du corps, qu'elle soit due à une cause mécanique ou au résultat d'une dilatation calorifique; elle varie aussi notablement avec l'état liquide, solide ou gazeux des corps. Dans cette manière de voir, la chaleur spécifique d'un corps ne dépendrait nullement de la nature chimique des atomes dont il est formé, mais de son état, de sa structure physique, c'est-à-dire de la manière dont les atomes sont groupés, la chaleur spécifique normale étant celle de l'atome isolé, laquelle est la même pour tout atome simple....

DE LA RIVE (Lucien).

CONDUCTIBILITÉ DE LA GLACE POUR LA CHALEUR. Rapport lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, séance du 4 février 1864. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, mars 1864, p. 177.

J'ai cherché à déterminer la conductibilité calorifique de la glace à celle du verre.... Appareils. — Manière d'expérimenter. — Théorie de cette expérience. — Expériences. — Résultats des expériences. — Conductibilité absolue du verre. — Théorie de cette expérience.

Application à la formation de la glace. Après qu'il s'est formé une première couche de glace sur une surface d'eau, si la température de l'air se maintient au-dessous de 0°, l'épaisseur de la couche augmente d'une manière continue. — On peut se proposer de chercher quelles sont les conditions de cette augmentation.

Au moment où la surface commence à se solidifier, la couche inférieure de la nappe d'eau dont il s'agit se trouve en général à la température de 4° C.*, et la température va en diminuant dans les couches successives, jusqu'à celle qui est en contact avec la glace et dont la température est à 0°. Je suppose que la surface de la nappe est assez grande, par rapport à la profondeur, pour qu'il n'y ait pas lieu d'avoir égard à l'influence des parois verticales qui la limitent. Dans ces conditions, le flux de chaleur est normal à la surface de la glace, et la quantité de chaleur qui traverse la surface de séparation de la glace et de l'eau est la somme : 1° de la chaleur dégagée par la solidification; 2° de la chaleur qui provient du refroidissement des couches inférieures de la nappe; 3° de la chaleur provenant du sol. — Pour traiter la question d'une manière complète, il faudrait connaître la valeur de la conductibilité de

* D. A. Maximum de densité de l'eau.

l'eau, et tenir compte de la température et du flux de chaleur dans le sol au-dessous de la nappe d'eau; toutefois, les considérations suivantes permettent de se rendre compte des conditions du phénomène.

Lorsque la nappe d'eau se refroidit avant de se geler, l'eau, parvenue à son maximum de densité (4°,0) descend et vient en contact avec le sol *. Mais le sol lui-même cède de la chaleur en se refroidissant, et il s'y établit un flux de chaleur qui va en diminuant à mesure que la température s'abaisse dans les couches successives. *Après que la masse entière de l'eau a passé par la température de 4°, le refroidissement ne provoque plus de mouvements* et un flux de chaleur régulier s'y établit....

Mesures d'épaisseur d'une couche de glace sur un petit étang situé près de Genève, au milieu des champs, dont la profondeur de l'eau était de 0m,70.

JANVIER 1864.

Jours.	Température. Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Hygrométrie. Humid. relative. Maximum.	Minimum.	Vent	Clarté du ciel.	Température du Rhône	Épaisseur de la glace.
2	0°,0	—8°,3	—5°,68	100	81	NNO 3	0,89	4°,2	
3	—7,4	—10,2	—8,95	94	83	N 3	0,69	4,0	
4	—7,4	—11,0	—9,63	100	56	N 2	0,98	3,9	
5	—5,7	—9,5	—7,66	94	84	E 1	1,00	4,8	Glace enlevée le 6, 0m,100.
6	—4,4	—8,0	—6,35	100	93	SE 1	1,00	3,8	
7	—3,8	—8,1	—6,06	100	91	SE 1	1,00	3,8	
8	—3,5	—9,0	—5,59	100	98	SSE 1	1,00	4,7	
9	—2,4	—6,2	—4,28	100	90	Var.	1,00	5,0	
10	—2,0	—5,7	—4,18	100	88	SE 1	1,00	5,0	
11	—2,1	—5,9	—5,59	100	87	ESE 1	1,00	4,8	
12	—4,0	—6,9	—5,76	100	94	SE 1	1,00	4,7	
13	—3,4	—7,3	—5,79	100	94	SE 1	1,00	4,2	Glace formée à partir du 7 et mesurée le 20, 0m,143.
14	—4,8	—8,8	—6,83	100	98	Var.	1,00	4,4	
15	—4,7	—8,1	—6,23	100	96	Var.	1,00	4,3	
16	—4,4	—6,8	—6,29	96	84	NE 1	0,97	4,0	Glace formée depuis le commencement de la gelée et mesurée le 20, 0m,170.
17	—2,5	—8,6	—6,46	100	85	SSO 1	0,91	4,0	
18	—2,0	—7,3	—6,62	100	89	S 1	1,00	3,9	
19	—2,8	—7,3	—4,68	100	72	Var.	1,00	4,3	
20	—1,0	—8,2	—4,74	100	75	Var.	0,37	4,7	

DELESSE (Ach.), profess. de minéral. à la Faculté des sciences de Besançon en 1847.

ROCHES A L'ÉTAT DE FUSION. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, nov. 1847, p. 97.

DELESSE (Ach.).

COMPOSITION DES ROCHES. Procédé mécanique pour la déterminer. Arch. des sciences nat. de Genève, t. V, novembre 1847, p. 114.

DELESSE (Ach.).

PROCÉDÉ MÉCANIQUE POUR DÉTERMINER LA COMPOSITION DES ROCHES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, janvier 1848, p. 195.

DELESSE (Ach.).

PROTOGINE DES ALPES. Annales de chimie et de physique, janvier 1849. Arch. des sciences nat. de Genève, t. X, mars 1849.

.... Les minéraux qui forment la protogine sont le quartz, l'orthose, l'oligoklase, un mica à base de fer et une variété de talc. Ces cinq minéraux ne sont pas toujours également développés dans toutes les variétés de cette roche. — M. **Delesse** distingue deux variétés dans cette roche : la protogine à structure granitique et la protogine schisteuse; l'analyse établit que la netteté dans la cristallisation augmente ou diminue avec la teneur en silice.

* D. A. La température de 4 degrés C. au fond des lacs en Suisse est une preuve que les couches d'eau s'établissent suivant la densité de l'eau dans les lacs profonds dont la surface a été refroidie en hiver.

DELESSE (Ach.).

CARACTÈRE DE L'ARKOSE DANS LES VOSGES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII — mars 1848, p. 177.

DELESSE (Ach.).

CALCAIRE DU GNEISS. Annales des mines, 4e série, t. XX, p. 141. Arch. des sciences — nat. de Genève, t. XIX, février 1852.

DELESSE (Ach.).

CONSTITUTION MINÉRALOGIQUE ET CHIMIQUE DES ROCHES DES VOSGES. Arch. des sciences — nat. de Genève, t. V, n° 20, septembre 1847, p. 332.

DELLMANN (F.).

IDENTITÉ ENTRE LE BROUILLARD SEC ET LA FUMÉE. Poggendorff's Annalen, 1853, n° 8 — vol. 89. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXIV, octobre 1853, p. 170.

DESCLOIZEAUX et **BUNSEN.**

TEMPÉRATURES DES GEYSERS D'ISLANDE, observées en juillet 1846. Comptes rendus de — l'Acad. des sciences, séance du 14 novembre 1846. Arch. des sciences nat. de Ge- — nève, n° 13, février 1847, p. 83.

..... Le grand Geyser présente une profondeur moyenne de 22 mètres. La tempéra- — ture du fond a toujours été comprise entre 122°,5 et 127°,5 C. En général, la tem- — pérature est allée en diminuant d'une manière irrégulière, depuis le fond jusqu'à la — surface du bassin.

A 9m,50 au-dessus du fond, la température était de 121°,1 C.

A 14m,75, elle variait de 106°,4 à 110°,0 C.

A 19m,55, elle était 84°,7 à 85°,2 C.

Malgré quelques lacunes, il résulte clairement de nos observations, disent MM. **Des-** — **cloizeaux** et **Bunsen**, que la température de la colonne d'eau qui remplit le puits — central du grand Geyser varie continuellement dans toute sa hauteur, et que cette — température offre un maximum de 127° C. au fond du puits avant les éruptions, et — un minimum de 122° environ après les éruptions.

Un thermomètre placé à 3 mètres au-dessus du fond et retiré après une magnifique — éruption, pendant laquelle l'eau s'était élevée à 49m,04 au-dessus du bassin, indi- — quait 124°,2 C.

Le *Strokkus* présente un puits à peu près circulaire, d'une profondeur de 13m,55, et — dont l'orifice a 2m,40 de diamètre; mais ce diamètre diminue rapidement, et à 8m,30 — au-dessous du sol il n'est déjà plus que de 0m,26. La colonne d'eau qui occupe la — partie inférieure de ce canal n'a, entre les éruptions, qu'une profondeur moyenne — de 9 mètres. Sa surface est continuellement en ébullition. La température du fond, — qui se maintient jusqu'à la hauteur de 4 mètres, est d'environ 113° C.; à 6 mètres — au-dessus du fond, elle était de 108° à 109°, et à 8m,85 de 99°9.

Un thermomètre placé au fond du Strokkus, et retiré après une éruption de 47m,4 de — hauteur, a indiqué une température de 115° C.

DESOR (E.).

DRIFT DE L'AMÉRIQUE DU NORD. Lettre de M. **Ed. Collomb**, en date de Frémont (Penn- — sylvanie), 28 septembre 1851*. Bull. de la Société géol. de France 1851, t. IX, — p. 94. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XX, août 1852, p. 321.

DESOR (E.).

LE SAHARA, ses différents types de déserts et d'oasis. Bulletin de la Société des sciences — naturelles de Neuchâtel 1864.

MM. **E. Desor, Ch. Martins** et **Escher** (von der Linth) ont exploré en 1863 le Sahara

* D. A. Le mémoire sur le drift de l'Amérique du Nord date de 1851. En 1864 les conclusions ne sont plus les mêmes.

d'Algérie.... L'idée d'un soulèvement lent mais récent du Sahara a été émise autrefois théoriquement par M. **Escher**, et ce n'est pas sans une vive satisfaction qu'il a trouvé sur place la confirmation de son hypothèse. *La présence d'une mer dans ces régions était invoquée par M.* **Escher** *pour expliquer dans nos contrées la période glaciaire*, qui a pris fin lorsque cette mer a disparu. Se fait-on une juste idée des conditions climatériques imposées à l'Europe par cette vaste étendue d'eau ? On peut en juger par l'influence qu'exercent aujourd'hui les vents brûlants que le Sahara nous envoie et qui sont justement appelés *mangeurs de neige* et *destructeurs de glaciers*. Tant que le Sahara fut couvert d'eau, jamais nos montagnes ne sentirent l'haleine embrasée du *fœhn* et du *siroco;* les hivers, rarement combattus par un souffle attiédi, pouvaient accumuler leurs neiges et leurs glaces et étendre au loin leur empire. Mais quand le désert fut à sec, quelle débâcle a dû se produire aux premières visites du *fœhn* dans les énormes glaciers de nos Alpes ! Quels torrents, quels déluges d'eaux, quels ravages particulièrement sur le versant sud ! Et comme on comprend bien les érosions et le nivellement de la plaine lombarde soumise à ces rudes assauts et couverte de débris erratiques !

DESOR (E.).

ÂGE RELATIF DU TERRAIN DE TRANSPORT QUATERNAIRE A GRANDS OSSEMENTS ET DU TERRAIN GLACIAIRE EN EUROPE ET EN AMÉRIQUE. Lettre de M. **Desor** à M. **Édouard Collomb**, lue à la Société géologique de France, en avril 1850. Cambridge, Massachussets, 1er février 1850. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, mai 1850, p. 63. Réponses aux observations de M. **Desor** par **E. Collomb.** Nouvelles observations sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin, lues à la Société géologique de France, en avril 1850. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIV, mai 1850, p. 65.

DESOR (E.).

APERÇU DU PHÉNOMÈNE ERRATIQUE DES ALPES. Extrait du *Jahrbuch des Schweizer Alpenclub*, 1re année, 1864.

Introduction. Blocs erratiques. — Moraines : moraines terminales ou frontales, couches de boue ou moraines profondes, moraines latérales. — Nappes erratiques, fonds en allemand : *Boden*, *Bœdeli*, *Grund*) ; ils sont souvent désignés par alluvions anciennes. — Surfaces frottées et polies, moutonnées, striées. — Limite des surfaces frottées. — Cuves ou marmites de géants. — Lapiaz (en allemand : *Karrenfelder*). — Rapports des phénomènes erratiques entre eux. — Bassins erratiques. — Bassins erratiques du versant italien des Alpes. — Phases de l'époque glaciaire. Alluvions anciennes du versant italien. — Théorie de l'affouillement. — Théorie de la persistance des lacs. — Théories qui ont été proposées pour expliquer la période glaciaire. — Théorie de M. **A. Escher**.

DESOR E. et **GRESSLY** (A.).

ÉTUDES GÉOLOGIQUES SUR LE JURA NEUCHATELOIS. Mémoires de la Société des sciences natur. de Neuchâtel, t. IV, 1859. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, novembre 1959, p. 297.

— Cet intéressant Mémoire contient des coupes de terrains et une carte géologique du canton de Neuchâtel, à l'échelle de 1 : 25,000.

DOVE (prof. Dr).

LOIS[illegible] DER RICHTUNG DER GEBIRGE AUF DIE REGENMENGE. Monatsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. April und Mai 1863, S. 183-187.

Beispiele für den Satz, dass in Europa bei der mittlern südwestlichen Windesrichtung die von Süd-Ost nach Nord-West verlaufenden Gebirge den erheblichsten, die von Süd-West nach Nord-Ost gerichteten hingegen einen geringern Einfluss auf den Niederschlag ausüben.

DOVE (prof. Dr).

Einfluss der Alpen auf die klimatischen Verhæltnisse Europa's und die Stürme des Winters 1862-1863, mit einer Karte. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. September 1863, S. 241-261.

Es wird der Nachweis geliefert dass die Alpen nicht eine Scheidelinie zweier entgegengesetzten Witterungs-Systeme, sondern nur eine weiterhin sich wieder abgleichende Unterbrechung bilden, und dass sie im Winter einen bedeutend abkühlenden Einfluss nach Süden hin auf die lombardische Ebene äussern. Die Abhandlung enthält ein unfangreiches Beobachtungs-Material, besonders über den Niederschlag im Bereich des mittelländischen Meeres, wichtige Erörterungen über den Siroco und das System der Winde überhaupt, über den Schneefall in den Alpen u. s. w. Dem Aufsatz ist die Karte zu **Dove's**: «Die Stürme der gemässigten Zone mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters 1862-1863» beigegeben, welche eine interessante Darstellung des Sturmes resp. Gewitters vom 20. Januar 1863 in Mittel-Europa ist.

DRAPER,

Action chimique de la lumière et des rayons solaires. Philos. Magaz., mai 1851. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXIII, septembre 1851, p. 41.

.... Il résulte de ce qui précède que l'action de la lumière est strictement moléculaire, que son effet est limité au groupe d'atomes qu'elle atteint et ne s'étend pas à la masse totale du corps, et lorsque différents corps sont simultanément exposés au soleil, chacun d'eux éprouve une altération spécifique d'une manière indépendante des autres et sans être affecté par eux*.

DRIAN.

Minéralogie et paléontologie des environs de Lyon. In-8°.

DUROCHER (J.).

Métamorphisme des roches. Bull. de la Société géol. de France 1846, t. III, p. 546. Arch. des sciences nat. de Genève, n° 13, février 1847, p. 79.

E

EBELMANN.

Altération des roches stratifiées sous l'influence des agents atmosphériques et des eaux d'infiltration. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 22 décembre 1851. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, janvier 1852.

EHRENBERG (Chr. Gottf.).

Documents pour servir a l'histoire de la vie microscopique sur les Alpes et les glaciers de la Suisse. Académie des sciences de Berlin, 12 novembre 1849. Archives des sciences naturelles de Genève, t, XIV, juin 1850, p. 160.

..... Neige rouge....

ERDMANN (E.).

Soulèvement de la Suède. Leonhard's und Bronn's Neues Jahrbuch, 1851, p. 174. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, janvier 1852, p. 73.

*D. A. Les rayons solaires ont une grande action sur la surface des glaciers et des neiges, et cette action est différente de celle de la chaleur de l'air ambiant.

ESCHER VON DER LINTH (Arnold).

COUP D'ŒIL SUR LA GÉOLOGIE DE LA SUISSE. Discours prononcé au jubilé de la Société d'histoire naturelle de Zurich, le 30 novembre 1846. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IV, n° 16, mai 1847, p. 418.

ESCHER VON DER LINTH (A.).

TERRAIN ERRATIQUE et action des glaciers anciens dans le Vorarlberg. Extrait d'une lettre à M. **Leonhard**. (Leonhard's und Bronn's neues Jahrb., 1846, p. 421.) Archives des sciences naturelles de Genève, t. V, juin 1847, p. 68.

..... Dans la vallée de la Samina l'on trouve beaucoup de blocs formés de gneiss et de hornblende. Ces blocs n'ont pas pu venir de la vallée du Rhin; ils doivent donc leur origine au Montafun, comme le prouve aussi leur composition. Ils n'ont pas non plus pu traverser la crête calcaire de la pointe de Gurtis et de la tête de Gallina, à cause de sa hauteur; ils sont donc arrivés par la vallée de l'Inn et par la vallée inférieure de la Samina, en décrivant presque un angle droit dans leur marche. — Dans le Rhæticon, comme dans d'autres contrées alpines, on trouve les preuves les plus évidentes que les glaciers étaient beaucoup plus étendus autrefois qu'aujourd'hui; on trouve en particulier dans l'alpe de Vàls (Prættigau), à quelques milliers de pieds au-dessus du glacier de Scesa plana, et à une distance d'au moins un quart d'heure en ligne droite, une moraine aussi bien conservée que si la glace venait de fondre. Aucune tradition ne se lie à l'extension de ces glaciers étendus; ils appartiennent probablement à une époque intermédiaire entre l'époque actuelle et celle des glaciers décrits par M. **de Charpentier**.

ESCHER VON DER LINTH (A.).

LES ENVIRONS DE ZURICH PENDANT LA DERNIÈRE PÉRIODE DU MONDE PRIMITIF. Brochure in-8°. 1852. Zurich. Carte. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXII, avril 1853, p. 392.

— L'auteur a cherché à déterminer la limite des glaciers durant leur plus grande extension dans les vallées de l'Arve, du Rhône, de l'Aar, de la Reuss, de la Linth et du Rhin par les matériaux erratiques qui couvrent le sol [1].

..... M. **Escher** adopte l'idée de l'ancienne extension des glaces, et voici la théorie par laquelle il explique cette extension (à une certaine époque).

Il fait remarquer que dans certains moments la neige fond dans les Alpes avec une telle rapidité, que quelques jours suffisent pour que les localités où il s'en trouve en grande abondance changent complétement d'aspect. — Si l'on demande à un montagnard quelle est la cause de ce changement si subit, il répond que c'est le *fœhn*, vent du sud très-chaud. « Le bon Dieu et le bon soleil n'enrichissent pas, si le fœhn ne souffle pas. » Les années pendant lesquelles le fœhn souffle peu ou point sont donc très-favorables à l'accroissement des glaciers; mais si ce vent ne soufflait jamais, où s'il ne possédait pas la température élevée que nous lui connaissons, le climat de la Suisse serait singulièrement plus froid et les glaciers se développeraient de manière à couvrir une grande partie de cette contrée.

Le fœhn tire maintenant sa chaleur du centre de l'Afrique, et entre autres du désert de Sahara. Si donc cette partie de l'Afrique avait été anciennement à l'état de mer, les glaciers des Alpes devaient avoir une grande extension pendant cette période. Eh bien, le savant **Ritter**, qui n'avait certainement pas en vue la théorie des glaciers, a fait connaître, dans sa géographie d'Afrique, qu'à une époque très-récente le centre de ce continent était probablement sous les eaux.

[1] A. Ces matériaux, sous forme de moraines ou blocs isolés, sont restés en place à une époque où les glaciers portaient des matériaux sur leur dos, mais ne sont pas les limites des anciens glaciers monstres, qui alors ne charriaient pas de matériaux sur leur surface.

F

FARADAY.

CONGÉLATION DU MERCURE EN TROIS SECONDES. Archives des sciences naturelles de Ge[illegible]e. t. IV, n° 15, avril 1847, p. 303. Extrait d'une lettre adressée à M. Boutigny. Annales de chimie et de physique, mars 1847.)

« Il m'a été possible, en vertu de l'état sphéroïdal, de congeler du mercure avec la plus grande facilité dans un creuset rougi au feu.

« J'ai chauffé un creuset de platine et je l'ai maintenu à cette température; j'y ai introduit de l'éther, puis de l'acide carbonique solide, et enfin j'ai placé dans le mercure à l'état sphéroïdal une capsule métallique contenant 31 grammes de mercure; la solidité a eu lieu au bout de deux ou trois secondes. *Il a paru très-étrange que le mercure plongé dans un creuset rouge de feu ait pu en sortir congelé.*

[illegible]. [illegible].

[illegible] DES TERRAINS DES ALPES SUISSES OCCIDENTALES et des Alpes de la Savoie. Mémoire lu à la Société géologique de France, dans la séance du 19 juillet 1847. Archives des sciences naturelles de Genève, t. V, n° 18, juillet 1847, p. 120-20.

[illegible].

[illegible] DES MONTAGNES situées entre la chaîne du Mont-Blanc et le lac de Genève. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Soleure, séance du [illegible] août 1848. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, avril 1849, p. 314-4.

[illegible].

[illegible] DU TYROL ALLEMAND et origine de la dolomie. Mémoire lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 15 février 1849. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, mars 1849, p. 177.

[illegible].

[illegible] GÉOLOGIQUES dans les environs de Chamounix, en Savoie. Mémoire lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, dans sa séance du 16 mars [illegible]. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VII, avril 1848, p. 265. Une coupe prise de la vallée de Sixt à l'Aiguille verte (environs de Chamounix).

[illegible].

[illegible] DE LA VALLÉE DU REPOSOIR (entre les villes de Cluse et de Thoues, rive [illegible] de l'Arve). Archives des sciences naturelles de Genève, t. XI, juin 1849 [illegible].

[illegible].

[illegible] DE LA CRAIE BLANCHE dans les Alpes de la Savoie ou plutôt à la jonction des Alpes et du Jura. Mémoire lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, Mars 1852. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, avril 1852 [illegible].

[illegible]-COSTER et **C. BRUNNER** (fils).

TEMPÉRATURES DU LAC DE THUN à différentes profondeurs et dans toutes les époques de l'année. Extrait des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XII, septembre 1849, p. 20.

Les thermomètres, entourés de mauvais conducteurs, furent placés dans des cylindres en verre *, hermétiquement fermés à la lampe d'émailleur, qui étaient en outre protégés contre le changement de la température par une enveloppe de linge... Pour être sûr que ces thermomètres prissent exactement la température de l'eau à l'en-

* A cette précaution de placer les thermomètres dans un tube en verre hermétiquement fermé est très-importante pour chercher la température de l'eau à de grandes profondeurs. Une pression de 20 atmosphères et plus agit fortement sur la boule du thermomètre et cette pression fausse les résultats considérablement.

droit où ils furent placés, on les laissa, dans les expériences faites dans le lac, pendant deux heures à leur place, et comme le halage de la ligne la plus profonde à laquelle on expérimentait exigeait tout au plus 4 minutes, les précautions mentionnées suffisaient pour admettre que la température rapportée par les instruments était bien celle de la couche d'eau dans laquelle on les avait plongés.

Observations faites dans le lac de Thun, dans le voisinage des rochers de Spiez.

Les rochers perpendiculaires de la Spiez-Fluh forment un escarpement qui se continue sous la surface de l'eau, de sorte que, même dans le voisinage de la rive, le lac a une profondeur considérable. — Pour éviter l'influence de la rive, on fixa la place à 300 mètres de l'escarpement, sur une ligne qui va du vieux château de Ralligen à celui de Spiez. Ce fut à peu près la même place que **de Saussure** avait choisie pour son sondage du lac de Thun.

Températures du lac de Thun, mars 1848 à février 1849.

Profondeur	28 mars.	13 mai.	3 juillet.	5 août.	6 septembre.	28 octobre.	26 novembre	3 février.
Mètres.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.
Surface.	5°,70	15°,08	15°,37	17°,09	18°,69	11°,90	7°,95	4°,90
3	5,20	10,75	14,96	15,75	16,56	11,76	7,96	4,99
6	5,17	9,56	14,01	14,04	15,04	11,64	7,99	5,09
9	5,09	8,87	11,80	13,07	14,31	11,66	7,90	4,99
12	5,08	8,10	11,16	12,47	13,44	11,75	7,88	4,90
18	4,92	7,10	9,81	11,43	12,09	11,69	7,86	4,84
24	4,91	6,77	7,94	10,40	10,50	11,22	7,88	4,88
36	4,64	5,47	5,71	6,50	6,35	6,45	6,68	4,84
48	4,69	5,26	5,23	5,46	5,41	5,59	5,58	5,00
75	4,68	4,89	5,03	5,10	5,21	5,01	5,17	4,88
105	4,80	4,96	4,92	5,04	5,03	4,90	4,87	4,81
135	4,82	4,86	4,90	4,96	4,89	4,93	4,82	4,84
165	4,83	4,87	4,90	4,88	4,91			

Températures du lac de Thun, mars 1848 à février 1849.

MAXIMA ET MINIMA.

PROFONDEURS.	MAXIMA.	MOIS.	MINIMA.	MOIS.
Mètres.	Centigrades.		Centigrades.	
3	16°,56	Septembre.	4°,99	Février.
6	15,04	Id.	5,09	Id.
9	14,31	Id.	4,99	Id.
12	13,44	Id.	4,90	Id.
18	12,09	Id.	4,84	Id.
24	11,22	Octobre.	4,88	Id.
36	6,68	Novembre.	4,64	Mars.
48	5,58	Id.	4,69	Id.
75	5,17	Id.	4,68	Id.
105	5,04	Août.	4,80	Id.
135	La température oscille pendant toute l'année entre 4°,82 et 4°,95.			
165	La température oscille pendant toute l'année entre 4°,83 et 4°,91.			

La couche de la température uniforme commence à peu près à une profondeur de 150 mètres et sa température oscille entre 4°,8 C. et 4°,9 C. *

* D, A. Extrêmes de ce tableau : maximum 16°,56, le 6 septembre, à 3 mètres de profondeur ; minimum 4°,64 le 28 mars, à 36 mètres de profondeur. Dans le premier tableau nous voyons que la température s'abaisse de 36 mètres à 48 mètres de profondeur, fortement en été, et très-sensiblement dans les autres saisons.

Abaissement de la température de l'eau de 36 mètres à 48 mètres de profondeur.

28 mars.	13 mai.	3 juillet.	5 août.	6 septembre.	28 octobre.	26 novemb.	3 février.
0°,27	1°,30	2°,23	3°,90	4°,15	4°,77	1°,20	0°,04

FORBES (E.), professeur.

TERRAINS FLUVIO-MARINS DE L'ILE DE WIGHT. Société géologique de Londres, 4 mai 1853. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXIII, août 1853, p. 392.

FORBES (E.).

MÉMOIRE SUR LA QUESTION DE L'ORIGINE DES PLANTES ET DES ANIMAUX DES ILES ET DES MERS BRITANNIQUES. Royal Inst., 27 février. Athenæum, 1846, n° 958. Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1846, p. 348. Nouvelle série, t. I.

FORBES (R. N., Commander).

ICELAND. Its Volcanoes, Geysers and Glaciers. In-8°, illustrations. Londres.

FOURNET (professeur à la faculté des sciences de Lyon).

GÉOLOGIE DE LA PARTIE DES ALPES COMPRISE ENTRE LE VALAIS ET L'OISAN. Aperçus historiques et géologiques sur les terrains sédentaires alpins. Annales de la Société d'agriculture et d'histoire naturelle de Lyon, 1849. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, mars 1850, p. 243, et un premier mémoire, juillet 1846.

FOURNET (prof.).

RÉSULTATS SOMMAIRES D'UNE EXPLORATION GÉOLOGIQUE DU TYROL MÉRIDIONAL et de quelques parties des régions subalpines de l'Italie. Bulletin de la Société géologique de France, séance du 3 novembre 1845. Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1846, p. 334. Nouvelle série, t. I.

FRAPOLI (L.).

TERRES MEUBLES DE L'ALLEMAGNE SEPTENTRIONALE, dans le pays de collines qui s'étend au nord des montagnes du Harz. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, 14 février 1848. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IV, septembre 1848, p. 71.

1° Blocs de quartz anguleux ou débris éboulés d'une inondation post-crétacée.

2° Dépôts produits par une première inondation méridionale. Ils consistent en galets appartenant à des roches qui ont leur gisement en Suède.

3° Dépôt de galets hyperboréens.

4° Lehm et blocs erratiques du nord, qu'il renferme dans sa masse et qui sont répandus sur sa surface.

5° Lœss, produit d'une inondation méridionale plus récente.

FRESHFIELD (Henry).

SUMMER TOUR IN THE GRISONS and the Italian valleys of the Bernina. London 1863. Cartes et illustrations.

FRIGNET (E.).

PHÉNOMÈNE ERRATIQUE DU TYROL, suivi d'une relation historique de l'écoulement du lac de Rofeneis, dans l'Œtzthal. Broch. de 126 pages, Carte du Rofenthal. Strasbourg, Paris 1846.

..... Dans le groupe du Vorarlberg, les dépôts erratiques sont rares dans les hautes vallées. Ils sont plus nombreux, plus grands et ont la forme de digues à un niveau moins élevé. Ils sont surtout remarquables à la jonction des vallées; à l'entrée du Walserthal, par exemple, on trouve une série de moraines ondulées qui s'étendent sur une longueur de 800 mètres. Peu à peu, en descendant les vallées, on voit les actions des glaciers se confondre avec les actions des eaux, et près de Feldkirch les dépôts diluviens ne peuvent se distinguer de ceux du phénomène erratique.

Le groupe des glaciers de l'Œtzthal est très-grand, aussi les dépôts erratiques qui en dépendent sont-ils remarquables: *roches polies*, *moraines*, *blocs erratiques*, dit M. **Frignet**, s'y rencontrent avec une étonnante variété.

Il en est à peu près de même des groupes de l'Unter-Innthal, de la chaîne secondaire du nord et de celle du midi.

La partie inférieure du glacier de Rofen est formée par la réunion de deux grands glaciers, celui de Rofen et celui de Vernagt, élevé de 2422 mètres au-dessus de la mer. Le glacier inférieur se maintient ordinairement à une assez grande distance du lac. Mais, suivant les influences maritimes, il avance avec une grande rapidité. On ne fait remonter la formation de ces deux glaciers qu'au treizième siècle, et déjà l'histoire a enregistré quatre périodes d'irruption : en 1599, en 1677 (il paraît qu'à cette époque le glacier parcourait 1200 mètres en 90 jours [1]), en 1770 et en 1842. Cette dernière année il avança de 200 mètres en 67 jours (3 mètres en 24 heures, certes une marche très-accélérée), et plus tard de 120 mètres en 12 jours (10 mètres en 24 heures). Une multitude de crevasses, des pyramides à demi écroulées hérissaient la surface du glacier; de fortes détonations s'y faisaient entendre sans cesse; elles étaient accompagnées d'une sorte de bruissement, qui trahissait un travail intérieur dans les molécules de la même glace [2]. Ce glacier ferma l'issue des eaux du lac de Rofen; dès lors elles s'accumulèrent; on voyait à la surface du lac beaucoup de glaces flottantes.

Le 14 juin, sous les yeux mêmes de la commission chargée de faire exécuter certains travaux, la barrière de glace se rompit et le lac s'écoula. L'air, dit M. **Frignet**, était infecté par des gaz de chlore et du soufre hydrogéné, l'odeur augmenta bientôt et devint presque insupportable. Après la rupture de la digue, les eaux atteignirent la vitesse de $12^{m},205$ par seconde et dévastèrent tout le fond de la vallée....

G

GABEREL (J), pasteur à Gênes.

NOTE SUR UNE POUSSIÈRE MÉTÉORIQUE TOMBÉE A GÊNES, le 16 mai 1846. Arch. des sciences nat. de Genève, t. II, juin 1846, p. 87.

GALTON (Francis).

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

GARRIGOU (F.),

L'HOMME FOSSILE, historique général de la question et discussion de la découverte d'Abbeville. In-8°, 55 pages. Paris, Toulouse.

GAUTIER (Émile).

CONSTITUTION DU SOLEIL. Rapport lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, séance du 3 mars 1864. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, avril 1864, p. 266, et t. XVIII, novembre 1863, p. 209.

GEISSLER.

NOUVEAU THERMOMÈTRE A MAXIMA. Monatsbericht der Akademie zu Berlin. Sept. und Oct. 1863. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, février 1864, p. 141.

GIRARD (H), docteur à Berlin.

PRÉSENCE ET DISTRIBUTION DE L'ARGILE DE LONDRES DANS LA PLAINE DU NORD DE L'ALLEMAGNE. Neues Jahrbuch 1847, cah. V, p. 563. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, février 1848.

GLACE D'EAU. DILATATION DE LA GLACE PAR L'ACCROISSEMENT DE TEMPÉRATURE. Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland, t. VII, p. 338. Berlin 1848. Arch. des sciences natur. de Genève, t. X, janvier 1849, p. 47.

Trois observateurs se sont proposé de résoudre ce problème par des essais indépen-

[1] D. A. 1200 mètres en 90 jours = $13^{m},33$ diurne = $0^{m},56$ par heure = $0^{m},0093$ par minute. — Cette marche glaciaire extraordinaire, je dirai surprenante, est certes difficile à expliquer.

[2] Ce glacier paraît s'être avancé par moment avec la rapidité de 2 mètres par heure.

dants faits à l'observatoire de Poulkowa. Ils ont trouvé que la dilatation linéaire de la glace pour 80° R. (100 C.) est de :

0,0052356 (**Schumacher** fils).
0,0051270 (**Pohrt**).
0,0051813 (**Moritz**).

L'erreur probable dans cette dernière détermination n'excède pas + 0,0000190. C'est là un résultat d'autant plus important dans la science du calorique que la seule valeur connue jusqu'à présent sur le même sujet (celle de **Placide Heinrich**) est presque cinq fois plus considérable.

Les observations faites à Poulkowa montrent que la dilatation de la glace est une simple fonction linéaire de la température, et *qu'elle est égale pour toutes les directions possibles dans un bloc de glace.*

GRAHAM (Th.).

MOBILITÉ MOLÉCULAIRE DES GAZ. Traduction d'un Mémoire publié dans le *Philosophical Magazine*, décembre 1863. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, avril 1864, p. 288.

GRAS (Scipion).

CONSIDÉRATIONS SUR LES ANCIENS LITS DE DÉJECTION DES TORRENTS DES ALPES et sur leur liaison avec le phénomène erratique. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 14 février 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, juin 1849, p. 225.

GRASSI.

COMPRESSIBILITÉ DES LIQUIDES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, sept. 1858, p. 58.

Les expériences de M. **Grassi** ont été faites dans le laboratoire de M. **Regnault**, suivant les procédés indiqués par ce savant dans son travail publié l'an dernier; les résultats ont été calculés d'après les formules de M. **Lainé**. Un des faits les plus curieux, c'est que la compressibilité de l'eau va en diminuant à mesure que la température s'élève, comme le montre le tableau suivant :

Eau distillée privée d'air.

Température.	Compressibilité.
0°,0	0,0000505601
10,8	0,0000487053
13,4	0,0000483777
15,5	0,0000477446
25,9	0,0000458425
34,8	0,0000455727
43,0	0,0000444137
53,3	0,0000443355

GUGGENBÜHL (Dr).

Voyez CRÉTINISME.

GUYOT (A) et **POURTALÈS-GORGIER.**

CARTE DU FOND DES LACS DE NEUCHATEL ET DE MORAT. Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, t. III. Arch. des sciences nat. de Genève, t. Ier, novembre 1846, p. 175.

.... Le fond du lac de Neuchâtel n'est ni plat, ni parfaitement nivelé comme celui de quelques lacs alpins.... Il présente de légères ondulations, qui empêchent de croire qu'il soit couvert d'un de ces dépôts diluviens à surface nivelée qui font disparaître toutes les inégalités du sol. Ce résultat n'est pas un des moins intéressants auquel l'auteur est arrivé. Il a une grande importance pour la théorie de l'ancienne extension des glaciers, en ce qu'il montre qu'à l'époque où le diluvium arrivait des Alpes

au Jura, la dépression de ce lac était remplie par une matière qui a empêché qu'il ne fût comblé. *Cette matière était de la glace.*

Le lac de Morat est un petit bassin creusé dans la molasse. Sa profondeur est de 144 pieds (46m,7), et non pas 360 pieds (117 mètres), comme l'a dit **Razoumowski.**

GUIDE TO THE WESTERN ALPS.

Voyez **Ball.**

H

HAMMAN (Hermann), graveur à Genève.

PORTEFEUILLE ARTISTIQUE ET ARCHÉOLOGIQUE DE LA SUISSE. Genève 1864.

.... L'auteur est allé dans tous les cantons de la Suisse dessiner sur place une foule d'objets intéressants pour l'art et l'industrie : architecture, sculptures sur pierres et sur bois, incrustations de bois, peintures décoratives, vitraux, meubles, armes, manuscrits, tapis, orfévrerie, serrurerie, faïence, verrerie. Dans cette collection, l'époque la mieux représentée est celle qui s'étend de 1480 environ au milieu du dix-septième siècle.

HAMMEL (Jos.).

BESCHREIBUNG ZWEIER REISEN AUF DEN MONT-BLANC, im August 1820. Wien 1821.

HAUER (Ritter Franz von) und **STACHE** (Guido).

GEOLOGIE SIEBENBÜRGENS. Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt und literarischen Hülfsmitteln zusammengestellt. Herausgegeben von dem Verein für siebenbürgische Landeskunde. In-8°, 637 pages. Wien.

HEER (Oswald), professeur, et **ESCHER** (Arn.).

FLORE TERTIAIRE DE LA SUISSE. Quatre feuilles de texte et 80 planches in-fol. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XXVI, avril 1854, p. ä93.

HENNESSY (Henri).

RECHERCHES DE PHYSIQUE TERRESTRE. Philos. Trans. 1851. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XX, août 1852, p. 307.

HINCHLIF (Barrister at law).

SUMMER MONTHS AMONG THE ALPS : With the ascent of Monte-Rosa. In-8°, 3 cartes, 4 vues coloriées. London 1863.

HOCHSTETTER (Ferdinand von) et **PETERMANN** (A.).

GEOLOGISCH-TOPOGRAPHISCHER ATLAS VON NEU-SEELAND. 8 Karten, hauptsächlich Gebiete der Provinzen Auckland und Nelson umfassend mit kurzen Erläuterungen. Aus den wissenschaftlichen Publicationen der Novara-Expedition. 20 pages in-4°, 6 cartes en chromolithographie. Gotha 1863.

HOGARD (Henri).

SERPENTINE DES VOSGES. Annales de la Société d'émul. des Vosges, t. VI, 2e cahier, 1847.

HOGARD (H.).

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DU VAL-D'AJOL (Vosges). In-8°, 85 pages. Épinal 1841-1845, 3 planches. — Géologie et terrain erratique.

HOGARD (H.).

OBSERVATION SUR UN ARTICLE CONCERNANT LES DÉPÔTS ERRATIQUES. Annales de la Société d'émulation des Vosges, 1846.

HOGARD (H.).

ALPES BERNOISES VUES DU SOMMET DU HOHENECK (1366 mètr. alt.). Panorama, long. 0m,44, haut. 0m,125.

HOPKINS (W).

CAUSES DES CHANGEMENTS DES CLIMATS AUX DIFFÉRENTES ÉPOQUES GÉOLOGIQUES*. Geol. Soc. of London, 17 décembre 1851. — Quarterly Journ., t. VIII, p. 56. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, février 1852, p 149.

HOPKINS.

Voyez MÉTÉOROLOGIE, BAROMÈTRE.

HYGROMÉTRIE.

LE PSYCHROMÈTRE (thermomètre boule sèche et boule mouillée) est de tous les instruments hygrométriques celui qui a reçu aujourd'hui les applications les plus étendues. Il n'est pas susceptible de se déranger, et l'observation n'exige aucune habileté de la part de l'observateur. Mais la lecture de cet instrument ne donne pas directement la fraction de saturation ; on se sert habituellement pour la calculer de la formule de **M. Regnault** :

$$x = f - \frac{0{,}480\,(t - t')}{610 - t'}\,H.$$

Lorsque la boule mouillée est recouverte d'une couche de glace, cas où t' est au-dessous de 0°, la formule change, elle est dans ces cas :

$$x = f - \frac{0{,}480\,t - t'}{689 - t'}\,H.$$

x force élastique de la vapeur qui existe dans l'air au moment de l'expérience.
t température de l'air donnée par le thermomètre sec.
t' température de l'air donnée par le thermomètre mouillé.
f force élastique de la vapeur d'eau à saturation pour la température t'.
H. Hauteur en millimètres du baromètre au moment de l'observation.

La force élastique (tension) de la vapeur dans l'air trouvée par la formule, on calculera le point de rosée et l'humidité relative par les tables de la force élastique publiées par M. **Regnault**, et non par celles d'**Auguste**.

J

JAHRBUCH DES SCHWEIZER ALPEN-CLUB. In-8°, clichés, illustrations et cartes. I^ster^ Jahrgang 1864, Dalp'sche Buchhandlung. Bern.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Chronik des Club.
II. Fahrten im Clubgebiet.
1. **Generalbericht über die officiellen Expeditionen**, von D^r^ *Simler*, in Bern. Mit 1 Holzschnitt.
2. **Durch die Porta da Spescha zum Tœdi**, von *Demselben*. Mit 1 Farbendruck-Panorama und 3 Holzschnitten.
3. **Die Clariden**, von *E. Frey-Gessner*, in Aarau. Mit 1 Holzschnitt und 1 Farbendruck-Panorama.
4. **Note sur l'ascension des Clarides**, par *Eugène Rambert*, professeur à l'École polytechnique à Zürich.
5. **Das Scheerhorn**, von *L. Fininger*, Rathsherr in Basel.

* D, A. L'auteur dit : Il paraît prouvé par l'observation que presque tous les glaciers assez grands pour être classés parmi ceux de premier ordre descendaient à environ 4 à 5000 pieds (1300 à 1625 mètres) au-dessous de la limite des neiges, et que les plus petits n'arrivaient qu'à peu de distance au-dessous de cette limite. — Ces extensions ne sont certes pas le maximum des ex-glaciers, leur puissance avait une étendue qu'on peut appeler illimitée.

6. **Der vordere Selbsanft**, von *K. Hauser*, Landrath in Glarus. Mit 1 Holzschnitt.
7. **Der Bifertenstock**, von *Abr. Roth*, Red. des «Bund» in Bern. Mit 1 Holzschnitt in Farbendruck.

III. Freie Fahrten.

1. **Das Aletschhorn**, von *Edmund von Fellenberg*, Bergbau-Ingenieur in Bern. Mit 1 Lithographie in Farbendruck.
2. **Passage du col de l'Alphubel**, par *F. Thioly*, chirurgien-dentiste à Genève.
3. **Das Mattwaldhorn**, von *Gottlieb Studer*, Regierungsstatthalter in Bern.
4. **Der Piz Morteratsch**, von *Melchior Ulrich*, Professor in Zürich.
5. **Der Piz Tremoggia**, von *J. J. Weilenmann*, in St. Gallen.
6. **Der Piz Zupó**, von *Enderlin*, Bergführer in Pontresina.
7. **Das Finsteraarhorn**, von *R. Lindt*, Apotheker in Bern. Mit 1 Farbendruck der Oberaarhorn-Flora und 2 Holzschnitten.
8. **Das Silberhorn** (zum ersten Mal bestiegen durch die Herren Edmund von Fellenberg und Karl Bädeker), beschrieben von *E. von Fellenberg*. Mit 2 Farbendrucken und zwei Holzschnitten.

IV. Aufsætze.

1. **Ueber die Bewohner der Alpen**, von *L. Rütimeyer*, Professor in Basel.
3. **Alpwirthschaftliche Streiflichter**, von Dr *Friedr. von Tschudi*.
3. **Freier Gedankenflug über die schweizerischen Hochgebirgswaldungen**, von *J. Coaz*, Cantons-Forstinspector in Chur.
4. **Einige Aufgaben für die kleineren Leute unter den Clubisten** (i. e. militärische Schleichwege am Simplon und Splügen), von *Hans Wieland*, eidg. Oberst in Basel.
5. **Die Wechselbeziehungen zwischen Bergbesteigung und Bergvermessung**, von *H. H. Denzler*, Oberingenieur in Bern.
6. **Nationaler Gesang der Alpenbewohner**, von *Szadrowsky*, Musikdirector in Chur.
7. **Le phénomène erratique des Alpes**, par *J. Desor*. Mit Holzschnitten.

V. Kleinere Mittheilungen.

VI. Artistische Beilagen.

1. **Karte des Tœdi-Gebietes**, im Maasstabe von 1 : 50,000, nach den eidgenossischen Aufnahmen, von *Leuzinger*.
2. **Panorama des Mattwaldhorns**, von *G. Studer*, Regierungsstatthalter in Bern. In Farbendruck.

JAHRBUCH DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. Wien.

JAHRBUCH (Neues) für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, von **G. Leonhard** und **Geinitz.** Stuttgart, E. Schweizerbart.

JAHRESBERICHT DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT GRAUBÜNDENS. Neue Folge, VIIter Jahrgang.

JOURNAL OF THE ROYAL DUBLIN SOCIETY.

JOURNAL OF THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA.

JOURNAL, THE AMERICAN, of sciences and arts. Conducted by **B. Silliman, B. Silliman** jr, and **James D. Dana**, in connection with **Asa Gray, Louis Agassiz, Wolcott Gibbs.**

K

KIRSCHLEGER (F.).

Annales de l'association philomatique vogeso-rhénane, faisant suite à la Flore d'Alsace. 1re livraison, 1er semestre. In-12, 72 pages. Strasbourg 1863.

KNOBLAUCH (H.).

Chaleur rayonnante. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IV, n° 16, mai 1847.

Second mémoire. Poggendorff's Annalen, vol. LXX, n° 3. Archives des sciences naturelles de Genève, 1847, t. V, p. 46.

Troisième mémoire. Poggendorff's Annalen, vol. LXXXI, n° 1. Archives des sciences naturelles de Genève, t. V, n° 19, août 1847, p. 273.

KNOBLAUCH (H.).

Polarisation de la chaleur rayonnante par réflexion. Poggendorff's Annalen, t. LXXIV, p. 161, n° 6, juin 1848. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 214.

KOSMOS. Bibel der Natur, von Dr **August Nathanael Bœhner.** 1er vol. in-8°. 570 pages, une illustration chromolithographique et clichés nombreux. Hannover 1864.

L

LANG (professeur).

Esquisse géologique des environs de Soleure. En langue allemande. Brochure in-4°. Soleure 1863. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, février 1864, p. 146.

LAVIZZARI (Dr L.).

Carte de la profondeur du Ceresio ou lac de Lugano, dédiée à la Société helvétique des sciences. Lucarno 1859.

LEBRUN (J. L.).

Terrains du département de la Meurthe. In-8°, 65 pages. Nancy.

LECOQ (H.), professeur à Clermont-Ferrand.

Les glaciers et les climats ou des causes atmosphériques en géologie. Recherches sur les forces diluviennes indépendantes de la chaleur centrale, sur les phénomènes glaciaires et erratiques. In-8° de 566 pages. Paris 1847. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VII, mars 1848, p. 194.

En mars 1846, M. **Lecoq** soumit à la Société géologique de France le résumé d'un ensemble de nouvelles idées sur les causes atmosphériques qui, dans les temps anciens, ont donné lieu à ces immenses mers de glace, dont les géologues, par des recherches suivies avec activité depuis quelques années, ont constaté l'existence dans les vallées qui rayonnent autour des Alpes, autour des Vosges, des Pyrénées et dans le nord de l'Europe et de l'Amérique.

Depuis lors, en 1847, M. **Lecoq** a complété et développé ses recherches dans l'ouvrage dont nous allons donner une analyse sommaire*. Ce travail, fruit de longues recherches, est un résumé à peu près complet de toutes les observations qui ont été mises au jour dans ces derniers temps sur les faits relatifs au phénomène erratique. Pour expliquer la formation des anciens glaciers, du terrain erratique, du terrain diluvien et alluvien, et même de tous les terrains de sédiment en général, l'auteur

*D. A. Analyse par **E. Collomb.**

s'appuie sur une hypothèse hardie, celle du refroidissement lent et séculaire du soleil.

M. **Lecoq** admet l'incandescence primitive de tout notre système planétaire, puis un refroidissement général des corps célestes par rayonnement dans l'espace, suivant les lois ordinaires de la physique, proportionnellement au volume des masses. Le soleil lui-même est soumis à la même loi de rayonnement que notre terre : il perd de son calorique; les rayons de chaleur qu'il lance dans l'espace ne lui sont jamais restitués, ils sont perpétuellement soustraits de son magasin de chaleur.

Mais, comme sa masse est infiniment plus grande que celle de la terre, dans le rapport de 355000 à 1, ce refroidissement procède avec une telle lenteur, qu'il n'a pas donné lieu à un abaissement sensible dans l'échelle thermométrique moyenne depuis les temps historiques; il est inaccessible à nos moyens ordinaires d'observation.

Cette perte de chaleur, ce refroidissement de tous les corps de notre système planétaire admis, voici, si nous comprenons bien M. **Lecoq**, comment les choses se seraient passées à la surface de la terre depuis l'origine des temps.

D'abord l'incandescence primitive de notre planète a masqué ou neutralisé complétement les effets de la chaleur solaire. La température élevée qui existait dans le sein et à la surface de la terre, a donné lieu à tous les phénomènes géologiques des temps primitifs; les terrains anciens datent d'une époque où la chaleur propre de notre globe l'emportait de beaucoup sur la chaleur qui nous arrivait du soleil, les climats étaient uniformes sur toute la surface de la terre, des pôles à l'équateur la différence était presque nulle. Les terrains siluriens, dévoniens, certaines masses granitiques, les micaschistes, les gneiss, un peu plus tard la série des terrains carbonifères datent de cette époque.

Puis est arrivé un moment où la chaleur primitive de la terre, en suivant sa marche décroissante, a cessé de se manifester au dehors. Les climats solaires ont seuls acquis une indépendance suffisante pour dominer, comme ils le font encore de nos jours, les autres sources de chaleur. A l'époque secondaire, le soleil, beaucoup plus chaud qu'aujourd'hui, « agissait en formant d'abord aux deux extrémités de la terre une zone alternativement tropicale et refroidie, et en séparant ces deux zones par une large bande ultra-tropicale.

« Cette dernière zone s'est successivement rétrécie, en sorte qu'un climat équivalent à la chaleur actuelle des tropiques a formé sur la terre deux zones concentriques qui avaient les pôles pour centres, et qui, s'en éloignant avec une extrême lenteur, se rapprochaient entre elles, et sont maintenant confondues en une large bande qui, seule sur la terre, possède encore la température élevée qui s'est promenée sur les zones glaciales et tempérées des deux hémisphères.

« L'axe de la terre, incliné comme il l'est toujours sur le plan de son orbite, plaçait notre globe dans les mêmes conditions, relativement au soleil, que celles où il se trouve encore actuellement. »

M. **Lecoq** repousse de toutes ses forces *la période de froid imaginée par quelques auteurs* pour expliquer l'existence des anciens glaciers. C'est au contraire dans un climat plus chaud, appliqué aux pôles et aux chaînes de montagnes, qu'il trouve la cause du phénomène. Des deux foyers de chaleur, l'un intérieur, l'autre extérieur, qui agissaient primitivement sur le globe, le dernier seul subsiste, son action était autrefois beaucoup plus énergique ; il en résultait une évaporation considérable à la surface des eaux. Les pôles et les points culminants des chaînes de montagnes faisaient l'*office de condensateurs*. L'eau solide n'existait pas encore sur la terre, les vapeurs condensées donnaient lieu à des pluies torrentielles qui lavaient, dénudaient et entraînaient au loin les terrains préexistants, en formant ces vastes nappes de terrains de transport, qui ont précédé l'établissement du terrain erratique.

Lorsque la neige fit son apparition sur la terre, l'évaporation agissait encore avec une grande puissance. La condensation alors s'est localisée sur les points les plus froids, sur les pôles et sur les montagnes. « C'est l'introduction dans les causes géologiques d'un élément nouveau, l'eau solide avec toute sa puissance. »

Ainsi, d'après M. **Lecoq**, l'origine des anciens glaciers prendrait sa source dans une *température plus élevée*, qui correspondrait pour les glaces polaires à la fin de l'époque tertiaire. « Si l'abaissement de température était général sur le globe, il n'y aurait pas de glaciers, parce que, l'évaporation cessant, la neige même ne se montrerait plus. La chaleur, au contraire, favorisant la création de la vapeur d'eau, est la principale cause de la chute de neige sur les points élevés ou refroidis, et cette cause a été bien plus active autrefois que de nos jours. »

Les masses de vapeur qui se formaient incessamment et qui enveloppaient la terre, retombaient en neige sur les sommets élevés; sa masse était telle que la chaleur des étés ne suffisait pas pour la faire fondre complétement, le reste d'une année s'ajoutait à celui de l'année précédente, et, par addition successive, les névés se sont transformés en glace par des alternatives de fusion partielle et de congélation, comme ils le font de nos jours dans les régions polaires, et dans les Alpes à 2700 mètres au-dessus du niveau de la mer. Dés ce moment, les anciens glaciers sont entrés en fonction [1].

Aussi longtemps que la chaleur solaire est restée sensiblement supérieure à ce qu'elle est de nos jours, l'évaporation, la condensation, et par suite l'alimentation des glaciers était supérieure à la force de fusion. L'équilibre n'existait pas entre les deux forces qui gouvernent l'existence des glaciers et qui les maintiennent dans leurs limites actuelles. L'une de ces forces est dynamique, elle tend constamment à pousser le glacier en avant; l'autre est dissolvante, elle agit sur la surface et sur son front terminal, elle prend sa source dans l'état thermométrique du milieu ambiant, elle fixe la limite, le point où le glacier doit s'arrêter. La force dynamique provenant d'une alimentation surabondante l'emportait sur la force dissolvante, les anciens glaciers étaient en voie de progrès.

Ils ont couvert une partie du sol de la Scandinavie, ils se sont avancés à travers la Baltique jusque dans les plaines du nord de l'Allemagne et de la Pologne; ils ont rempli toutes les vallées des Alpes, ils ont rayonné autour de toutes les cimes des Vosges et des Pyrénées; le Jura même, dont les points les plus élevés ne dépassent pas 1500 à 1600 mètres, a servi de condensateur indépendant, il a eu ses vallées intérieures encombrées de grandes glaces. Mais « l'âge de ces glaciers est très-probablement différent pour les pôles et les diverses chaînes de montagnes, » à cause de la marche rétrograde des zones à température élevée.

Leur extension n'est donc que la conséquence de l'ancienne élévation de la chaleur des climats, dépendant de l'action calorifique du soleil et non de la chaleur centrale, et encore moins d'un abaissement de température moyenne dans l'enveloppe gazeuse de la terre.

Les anciens glaciers ont ensuite graduellement disparu de la surface du sol, par suite du même principe, du refroidissement lent et séculaire du soleil. En se rapprochant de l'époque actuelle, les temps sont arrivés où sa chaleur n'était plus assez forte pour faire passer l'eau à l'état de vapeur en quantité suffisante pour alimenter par condensation solide les points refroidis du globe. Les masses de névé, au lieu de s'additionner les unes aux autres, procédaient d'année en année par soustractions successives. La fusion l'emportait sur l'alimentation; de là, disparition lente des masses de glace; elles se sont peu à peu fondues par défaut de chaleur, par défaut d'évaporation qui, n'étant plus assez active à la surface des eaux, ne pouvait pas amener des neiges en quantité suffisante sur les points culminants [2].

Si les lois qui régissent la matière ou si les mêmes causes subsistent encore de nos

[1] M. **Ladame**, dans ses savantes recherches sur le *passage de la neige farineuse à la neige grenue et de celle-ci à la glace compacte*, avait déjà été conduit aux mêmes conclusions que M. **Lecoq**, c'est-à-dire que « *la chaleur est la cause principale de la formation des glaciers, et la source des faits nombreux qu'ils présentent.* » Bibl. Univ., 1846, t. III, p. 128.

[2] D. A. Pour les protéger contre l'ablation (la fusion).

jours, les glaciers relégués maintenant dans les hautes régions des Alpes et dans quelques vallées des latitudes boréales, finiront par disparaître complétement de la terre.

L'hypothèse de l'incandescence primitive de tous les corps de notre système solaire et de leur refroidissement par rayonnement, y compris le soleil lui-même, sert à M. **Lecoq** à expliquer non-seulement la période glaciaire, mais encore la formation de tous les terrains de sédiment en général. Les phénomènes d'érosion, de transport, de dépôt ou de sédimentation se sont opérés par les mêmes moyens dans les temps primitifs que de nos jours; mais les forces agissantes étaient comparativement d'une violence extrême; ce qui porterait l'auteur à croire que la longueur des périodes géologiques peut se représenter si on la compare aux divers termes d'une progression géométrique: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64....

Ces périodes, que l'on peut appeler sédimentaires, se sont succédé sans transition brusque; les causes agissantes sont toujours les mêmes, elles n'ont fait que perdre de leur intensité; « tous les sédiments, depuis les plus anciens, n'ont été interrompus que par des causes locales et perturbatrices; plus on approche des temps actuels, moins il y a de limites véritables entre les différentes formations. »

D'après cette manière de voir, les terrains sédimentaires, diluviens ou alluviens, ne peuvent se classer chronologiquement d'une manière certaine; les terrains de transport appartenant aux pôles sont plus anciens que ceux des régions tempérées ou tropicales. « Les terrains diluviens sont arrivés insensiblement aux alluvions modernes et contemporaines, en suivant lentement les phases d'un abaissement de la température solaire et l'époque erratique, celle pendant laquelle les glaces ont joué un rôle important dans la création de ce terrain, est intercalée à des âges divers, selon la latitude, dans la grande période diluvienne. »

Dans le chapitre XIV, qui traite de la chaleur solaire considérée comme cause principale de la formation des terrains de transport, M. **Lecoq** classe les périodes géologiques de la manière suivante :

1re période. *La chaleur centrale l'emporte sur les climats.*

2e période. *Les climats commencent à se faire sentir, les neiges s'accumulent aux pôles pendant les hivers et fondent complétement pendant les étés.*

3e période. *Les neiges se déposent en quantité plus grande qu'elles ne fondent; il y a un reste qui augmente chaque année.*

4e période. *Par suite d'un moindre dépôt de neige aux deux pôles, la fusion l'emporte sur l'alimentation des glaciers, et les glaces diminuent.*

L'auteur n'admet en aucune façon les changements brusques, ni les inversions de pôles, ni les chocs des comètes, comme cause déterminante des révolutions du globe. Il n'admet pas de révolution proprement dite (sauf les actions volcaniques). Les terrains superposés qui composent la croûte solide de la terre se sont formés peu à peu par des actions lentes longtemps continuées, énergiques dans les temps primitifs, et diminuant graduellement d'intensité en se rapprochant des temps actuels.

Les révolutions brusques, suivies de longs intervalles de repos, admises par M. **de Boucheporn** [1], sont en effet contraires aux faits observés relativement à la période erratique. En plaçant le pôle nord de cette époque dans les environs de Riga, on peut sans doute expliquer la formation d'anciens glaciers dans les Alpes, dans les Vosges etc.; mais on ne saurait rendre compte de leur existence dans la péninsule scandinave. Dans cette hypothèse, cette contrée serait placée sous le pôle même, et les conditions climatériques des pôles ne répondent pas aux conditions exigées pour la formation et l'alimentation des glaciers; plus on avance vers le nord, plus les glaciers perdent de leur puissance; comme M. **Lecoq** le fait observer, il tombe moins d'eau sous le cercle polaire que dans les régions tempérées et tropicales; la transformation de la neige en névé et du névé en glace par des alternatives de chaud

[1] *Études sur l'histoire de la terre*, par M. **de Boucheporn**.

et de froid, en plus et en moins autour du zéro thermométrique, n'existe pas aux pôles de la terre. Le climat de ces contrées, plongé constamment dans un milieu inférieur à zéro, ne permet pas aux glaciers de s'y développer sur une grande échelle. Donc, en plaçant le pôle erratique dans la Baltique, près de Riga, on éloigne de cette contrée toute chance en faveur de l'hypothèse des anciens glaciers.

La nouvelle hypothèse, savamment développée par M. **Lecoq**, et appuyée d'un grand nombre de faits reconnus authentiques, présente néanmoins un point sur lequel les partisans de l'ancienne extension des glaciers ne seront pas complétement satisfaits. Le refroidissement lent et séculaire du soleil, source de tous les grands changements géologiques qui ont eu lieu à la surface de la terre depuis la consolidation de son écorce, est un phénomène qui s'opère avec une lenteur telle que, depuis les temps historiques, aucun fait positif n'est venu constater son existence. Le soleil se refroidit graduellement, lentement, sans intermittence; maintenant, si nous examinons avec attention le terrain erratique déposé par les anciens glaciers, et si nous cherchons à nous rendre compte des circonstances qui ont accompagné ce dépôt, nous trouvons qu'ils ont successivement comblé les fond des vallées, qu'ils se sont avancés en divergeant des points culminants comme un courant de lave, jusqu'au moment où la fusion l'emportait sur l'alimentation; leurs limites sont indiquées sur le terrain par la présence d'anciennes moraines frontales. Ensuite, l'alimentation devenant insuffisante, la retraite des glaciers a commencé. Suivant M. **Lecoq**, cette retraite s'est opérée *sans intermittence* dans une période embrassant une longue succession de siècles. Cependant, si l'on juge du phénomène de fusion par les matériaux restés sur place, on trouve partout, dans le fond des vallées, des barrages transversaux, de véritables moraines échelonnées à quelques kilomètres de distance les unes des autres. C'est particulièrement dans les vallées des Vosges que ce phénomène de l'échelonnement des moraines prend un caractère très-prononcé. Une vallée, par exemple, de 20 kilomètres de longueur, se trouve divisée en sections, en tronçons de 4 à 5 kilomètres. Depuis les moraines les plus inférieures, indiquant les limites d'extension des forces erratiques*, jusqu'au pied des cirques des montagnes, on rencontre constamment une série de moraines intermédiaires.

Si le glacier s'était retiré régulièrement dans un temps donné, cet échelonnement n'existerait pas, les matériaux dont son dos était chargé seraient éparpillés à peu près uniformément sur le sol, sous forme de longues traînées longitudinales. Les moraines intermédiaires indiquent qu'il y a eu, sur le point où elles existent, des stations prolongées du glacier. Si l'on en juge par la masse des matériaux restés sur place, la station a dû être fort longue.

Dans ces mêmes vallées, les terrains intermorainiques sont fréquemment occupés par des lacs, des marais ou des tourbières, les gros blocs y sont rares, le fond du sol se compose de cailloux roulés et de sable, avec absence de galets striés.

Les causes qui ont déterminé la fusion des anciens glaciers n'ont donc pas agi régulièrement; le phénomène a été compliqué par des temps d'arrêt, des intermittences à longue période.

Si les savantes conceptions de M. **Lecoq** rendent raison de la formation des anciens glaciers, par l'introduction en géologie d'une nouvelle cause féconde en résultats inattendus, elles n'expliquent pas cependant la complication des temps d'arrêt remarqués dans leur période de fusion.

Les conclusions finales de l'auteur sont : que « l'idée d'un refroidissement lent et sécu-

* D. A. Les blocs anguleux polis et striés, la présence de galets rayés et les moraines restées en place, que nous trouvons dans les vallées, ne sont pas les limites de l'ancienne extension des glaciers. Ce sont les limites de la diminution des glaciers à l'époque où ils avaient des matériaux sur leur surface (sur le dos) qui sont restés en place après leur fusion. A l'époque de la plus grande extension (temps des glaciers monstres), ils couvraient toutes les roches, une vraie calotte de glace; il ne tombait pas de matériaux sur leur surface; ils en arrachaient au sol qui les supportait, et ces matériaux forment la moraine profonde.

laire du soleil n'est en opposition, ni avec les lois de la physique, ni avec les observations astronomiques. Elle s'accorde avec l'hypothèse de **Laplace**, sur la formation de notre système planétaire; avec les découvertes récentes faites sur les nébuleuses; avec les présomptions de plusieurs savants célèbres. **Ed. Collomb.**

LEONHARD (Gustave), professeur à l'université de Heidelberg.

Esquisse géologique du grand-duché de Bade.

LEONHARD (G.) und **GEINITZ** (H. B.).

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, Stuttgart.

LESQUEREUX (Léon).

Marais tourbeux en général. Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, t. III. Arch. des sciences nat. de Genève, novembre 1847, p. 154.

LESQUEREUX (L.).

Plantes qui forment la houille. Lettre à M. **De Candolle.** Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, novembre 1847, p. 158.

LEVY (B.).

Constitution de l'atmosphère. Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 6 octobre 1851. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXIII, novembre 1851, p. 222. .... Les observations ont été faites à la Nouvelle-Grenade et dans la traversée pour aller de France dans ce pays.

LIAS (E.).

Voyez Météorologie.

LOMBARDINI (Elia).

Studi sulle origine dei terreni quadernarii di transporto e specialmente di quelli della pianura Lombarda. Mémoire lu à la session du 18 avril et du 6 juin 1861 de l'Institution lombarde des sciences, lettres et arts. In-4°, 37 pages. Milan.

LORY (Ch.).

Plateau jurassique du nord du département de l'Isère et dépôts erratiques dont il est recouvert. Bull. de la Société géol. de France 1851, t. IX, p. 48. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XX, juillet 1852, p. 243.

LYELL (Ch.).

Forêts superposées d'arbres fossiles encore debout qui se trouvent dans les couches de houille de l'Amérique du Nord et de l'Europe. — Royal Inst. of London. Athenæum 1850, p. 615. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVI, février 1851, p. 151. .... Tout porte à croire que les différentes plantes qui ont produit la houille par leur décomposition n'ont pas été transportées, mais qu'elles ont vécu à la même place où la houille se trouve....

M

MARCEL DE SERRES.

Sur les espèces perdues et les races qui ont disparu des lieux qu'elles habitaient primitivement. Lettre adressée à M. le professeur **E. J. Pictet**. Arch. des sc. nat. de Genève, t. VIII, juin 1860, p. 109.

MARCEL DE SERRES.

Nouveau Manuel complet de paléontologie, ou des lois de l'organisation des êtres vivants comparées à celles qu'ont suivies les espèces fossiles et humatiles dans leur apparition successive. 2 vol. in-18, avec un atlas contenant des tableaux de distribution des fossiles. Arch. des sciences nat. de Genève, t. II, juin 1846, p. 93.

MARCEL DE SERRES.

Y A-T-IL IDENTITÉ ENTRE LES ESPÈCES DES TERRAINS SECONDAIRES ET TERTIAIRES ET CELLES QUI APPARTIENNENT AUX GÉNÉRATIONS ACTUELLES ? Arch. des sciences nat. de Genève, t. I, août 1846, p. 241.

MARCET (F., professeur à Genève).

RECHERCHES SUR L'ÉVAPORATION. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXII, avril 1853, p. 305.

La température à laquelle l'eau et quelques autres liquides entrent en ébullition peut varier de plusieurs degrés, suivant la nature et suivant l'état de la surface du vase ou du ballon dans lequel l'ébullition a lieu.

1. Température de l'air comparée à celle des liquides qui peuvent s'y évaporer librement*.
2. Variations qui ont lieu dans la rapidité de l'évaporation des liquides, suivant la nature des vases qui les renferment.

En sept jours il s'est évaporé :

Vase de porcelaine . . .	303 grains d'eau.
Vase d'étain.	277,5 »
Vase en verre	275,5 »

En dix jours (autre expérience) :

Vase de porcelaine . . .	474 grains d'eau.
Vase d'étain.	437 »
Vase en verre	440 »

Évaporation d'alcool :

Vase de porcelaine . . .	105,2 — 108.
Vase d'étain.	88,0 — 85,5.
Vase en verre	92,2 — 90,0.

3. Variations qui ont lieu dans la température des liquides suivant la nature des vases qui les renferment.
4. Précautions nécessaires dans des expériences de cette nature.
5. Influence de la masse ou profondeur du liquide pour accélérer son évaporation.
6. Effet produit sur l'évaporation par le mélange avec un liquide d'une substance étrangère, ayant moins d'adhésion pour les molécules de ce liquide que celles-ci n'ont de cohésion entre elles.
7. Effet de la profondeur de la couche d'eau au-dessus du sable pour accélérer l'évaporation.
8. Évaporation de l'eau salée comparée à celle de l'eau pure.

MARCOU (Jules).

NOTICE GÉOLOGIQUE SUR LES HAUTES SOMMITÉS DU JURA comprises entre Dole et le Reculet. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. IV, p. 486. Arch. des sciences nat. de Genève, t. V, n° 18, juillet 1847, p. 183.

.... Dole, 1680 mètres. — Colombier de Gex, 1691 mètres. — Reculet, 1723 mètres.

MARCOU (J.).

DYAS ET TRIAS ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde. Arch. des sciences nat. de Genève, mai 1859, p. 5, et juin 1859, t. V.

MARTINS (Ch.).

COLONISATION VÉGÉTALE DES ILES BRITANNIQUES, DES SHETLAND, DES FÉROÉS ET DE L'ISLANDE. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VIII, juin 1848, p. 89.

*D. A. Dans ces expériences, l'auteur n'a pas indiqué la tension de la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant, ni le point de rosée, ni l'humidité relative, qui jouent un grand rôle.

MARTINS Ch.)

NOUVEAUX ÉLÉMENTS DE BOTANIQUE, in-18, 700 pages, 500 fig. dans le texte. Paris 1864.

La huitième édition des Éléments de botanique par **Ach. Richard** a paru en 1852. Le public réclamait une réimpression de l'ouvrage; mais aucun écrivain n'a exposé les éléments avec cette lucidité, cette simplicité qui caractérisaient l'enseignement oral de **Richard. Ch. Martins** a bien voulu remettre le livre au courant de la science.

MARTINS (Ch.).

DÉTERMINATION DE L'ALTITUDE DU MONT-BLANC au moyen des mesures barométriques et géodésiques. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVI, mars 1851, p. 214.

Altitudes horaires du Mont-Blanc et leurs moyennes par les observations de MM. **Martins** *et* **Bravais**, *29 août 1846.*

NOMS des points d'observations correspondants.	ALTITUDES HORAIRES DU MONT-BLANC.			RÉSULTATS du calcul des moyennes.
	2 heures.	4 heures.	6 heures.	
	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
Genève	4805,3	4815,1	4784,6	4802,8
Chamounix	4823,0	4830,0	4786,2	4813,2
Chougny	4804,6	4815,6	4787,1	4802,8
Lyon	4807,6	4821,4	4775,7	4802,1
Aoste	4820,7	4826,2	4789,1	4812,2
Marseille	4829,0	4833,1	4778,8	4813,7
Milan	4819,6	4829,6	4795,0	4815,4
Grand Saint-Bernard	4819,4	4825,9	4809,5	4817,8
Les Rousseaux				4810,4
Moyennes horaires	4815,9	4824,6	4788,2	4810.0
D. A. Maxima	4829,0	4833,1	4809,5	4817,8
Minima	4804,6	4815,1	4775,7	4802,1
Différences	24,4	18,0	23,8	15,7

Extrêmes.

	MAXIMA.	MINIMA.	DIFFÉRENCE.
	Mètres.	Mètres.	Mètres.
Genève	4815,1	4784,6	30,5
Chamounix	4830,0	4786,2	43,8
Chougny	4815,6	4787,1	28,5
Lyon	4821,4	4775,7	45,7
Aoste	4826,2	4789,1	37,1
Marseille	4833,1	4778,8	54,3
Milan	4829,8	4795,0	34,8
Grand Saint-Bernard	4825,9	4809,5	16,4

Les maxima à 4 h. s.; les minima à 6 h. s.; les lectures de 2 h. s. se rapprochent assez de la moyenne.

MARTINS (Ch.).

TABLEAU PHYSIQUE DU SAHARA ORIENTAL de la province de Constantine en Algérie. Lu à la Sorbonne de Paris en avril 1864. Moniteur scientifique par le Dr **Quesneville**, t. VI, 178e livraison, mai 1864, p. 444. Revue des Deux-Mondes, livr. du 15 juill. 1864.

1° Désert des plateaux.
2° Désert d'érosion.
3° Désert de sable.

MELONI.

EXPÉRIENCE RELATIVE A LA THÉORIE DE LA ROSÉE. Extrait d'une lettre à M. **Arago**, lue dans la séance de l'Académie des sciences du 20 mars 1847 (Institut n° 691). Arch. des sciences nat. de Genève, t. IV, n° 16, mai 1847, p. 402.

.... La rosée est une pure conséquence du rayonnement nocturne qui communique aux

corps d'un grand pouvoir émissif le degré de froid nécessaire à la condensation de la vapeur aqueuse, élastique et individuelle répandue dans l'atmosphère *.

MEMOIRS OF THE AMERICAN ACADEMY OF ARTS AND SCIENCES. Cambridge and Boston.

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF INDIA. PALEONTOLOGICA INDICA by **Th. Oldham.** Calcutta.

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF GREAT BRITAIN of the museum of economic geology in London. In-8°, clichés, cartes, coupes géologiques, illustrations etc. nombreuses. Vol. I en 1846 et suite.

MEMORIE DELLA REALE ACADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO. 2e série, t. XX, en 1863. Turin.

MÉTÉOROLOGIE.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES A ANTISANA, par M. **C. Aguirre.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, 19 mai 1851. Extrait d'un rapport fait par M. **Boussingault,** en son nom et au nom de M. **Arago** **. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVII, juin 1851, p. 139-146.

M. **Aguirre,** dont la résidence est à Quito, a choisi, pour observer, la *métairie d'Antisana*, située à une courte distance de cette ville et à 4060 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est certes un des lieux habités les plus élevés, mais non, comme on l'a cru longtemps, l'habitation la plus haute du globe. La poste d'Angamarca, en Bolivie, est à l'altitude de 4792 mètres; à la vérité, on n'y séjourne que quelques mois de l'année. Mais une population de mineurs travaille constamment dans la mine de mercure de *Chonta*, à une hauteur de 4465 mètres; le *bourg de Pasco*, centre des plus importantes exploitations de minerai d'argent du Pérou, est à 4350 mètres. La hauteur absolue de la métairie d'Antisana diffère à peine de celle des villes de Potosi et de Calamarca, ou, en prenant le point de comparaison en Europe, de la cime du Mont-Blanc. Même sous l'équateur, une région dont l'altitude est aussi considérable offre bien peu de ressources à ceux qui l'habitent. Aussi la métairie est-elle le plus triste séjour qu'on puisse imaginer : un climat relativement froid; peu de jours sans brouillards; des pluies presque continuelles; des neiges fréquentes; et lorsque par hasard le ciel est pur, des nuits glaciales. Ajoutons qu'en l'absence de toute végétation ligneuse il devient difficile de se procurer du combustible.

On se formerait une idée inexacte de la situation de la localité que nous décrivons, si l'on se figurait qu'en raison de son élévation elle occupe le sommet d'une montagne ou le col étroit d'une chaîne; il en est tout autrement. L'habitation est dans une dépression du terrain, fond d'un ancien lac, comme l'attestent encore aujourd'hui les eaux de la petite lagune de Mica.

Le massif trachytique de l'Antisana borne à l'est-sud-est la ville de Quito; il est terminé par un grand plateau, au centre duquel se montre un de ces soulèvements si fréquents dans les Andes, dont la hauteur dépasse généralement la limite inférieure des neiges perpétuelles (persistantes). Le sommet de l'Antisana est élevé de 6000 mètres au-dessus de l'Océan Pacifique. Les plateaux suffisamment étendus, lorsqu'ils atteignent la hauteur où se forment ordinairement les nuages, sont l'origine de sources abondantes, le commencement de nombreux cours d'eau; c'est ainsi que l'on voit paraître, près de la métairie, le *Rio Tinajilos*, qui, par sa jonction avec le Pappallacta et le Cosanga, forme le *Rio Coca*. En résumé, l'habitation où ont été

* D. A. Tout corps, à l'état solide ou liquide, dont la température est au-dessous du point de rosée de l'air ambiant, se couvrira d'eau (soit rosée ou givre). L'eau, à l'état solide ou liquide, subira une évaporation, diminution de poids et volume, lorsque sa température est au-dessus (plus chaude) que le point de rosée de l'air ambiant.

** D. A. Ces intéressantes observations météorologiques faites, avec une persévérance stoïque, à 4060 mètres au-dessus du niveau de la mer, je les transcris telles qu'elles se trouvent dans les *Archives des sciences naturelles de Genève.*

recueillies les intéressantes observations est placée sur un terrain recouvert de gazon et bien arrosé, à 25 milles à l'est-sud-est de Quito et à 1160 mètres au-dessus de cette ville ; à 5 milles au nord-ouest et à 1930 mètres au-dessous du point le plus haut d'*un glacier;* par 0°,31′ de latitude australe, et 0°,17′ en arc à l'ouest du méridien de Quito.

Après s'être installé à Antisana en décembre 1845, avec deux aides intelligents et dévoués, M. **Aguirre** a observé sans interruption jusqu'en décembre 1846. Chaque jour, depuis le lever du soleil jusque bien avant dans la nuit, quelquefois pendant toute la nuit, on notait d'heure en heure le *baromètre*, le *thermomètre*, l'*hygromètre*, instruments qu'on avait eu soin de comparer à ceux de l'Observatoire de Paris*. On mentionnait sur les registres l'état du ciel et les diverses circonstances que présentait l'atmosphère. La pluie a été mesurée avec une grande régularité; et, pour ne rien négliger, on a pris toutes les vingt-quatre heures le point d'ébullition de l'eau et la température du ruisseau qui, sans jamais tarir, coule devant la maison. Enfin, on avait placé des instruments à Quito, afin d'obtenir un certain nombre d'opérations comparatives.

La première moyenne de la métairie d'Antisana, d'après une première supputation, doit approcher de 4°,9. Comme cela arrive dans des régions moins élevées des tropiques, l'instant le plus chaud est généralement entre deux et trois heures de l'après-midi. Cependant le maximum de température s'est manifesté :

18 fois à midi ;
28 fois à 1 heure ;
27 fois à 4 heures ;
15 fois à 5 heures.

Maximum de l'année 1846, 11 décembre, à trois heures du soir : 11°,0.

Minimum de l'année, 27 juin, dans la nuit : — 6°,2.

Variation de température, 17°,2.

A Antisana, les températures moyennes ont présenté des différences plus prononcées que celles qu'on a reconnues sur les plateaux de Bogata et de Quito; différences qu'on ne saurait attribuer aux positions que le soleil occupe dans l'écliptique. C'est ce dont on restera convaincu en consultant un tableau où a été mise en regard, à côté de la température moyenne, la déclinaison du soleil *correspondant au 15 de chaque mois.* Il est à peine nécessaire de rappeler que, par suite de la position géographique de l'observatoire, cette déclinaison exprime, à un demi-degré près, une distance au zénith.

DATES.	TEMPÉRATURES moyennes.	DÉCLINAISON du soleil le 15 à midi **.	REMARQUES.
1845. Décembre	6°,44	23° sud.	20 jours d'observations.
1846. Janvier	6,17	21	Id.
Février	5,06	13	Id.
Mars	5,55	2	Id.
Avril	5,89	9 nord.	Id.
Mai	5,51	18	Id.
Juin	4,49	23	Id.
Juillet	2,95	21 1/2	Id.
Août	3,00	14	Id.
Septembre	4,04	3	Id.
Octobre	5,01	8 1/2 sud	Id.
Novembre	5,53	18 1/2	Id.
Moyenne . . .	4,97		
1846. Décembre	5,14	23	19 jours d'observations.

* D. A. Les instruments de l'observatoire de Paris sont-ils lus toutes les heures? Trois observateurs possédant le feu sacré et une persévérance stoïque, ont fait des observations météorologiques *horaires*, à 2850 mètres alt., pendant une année.....!!

** On n'a pas fait de correction pour la longitude.

Sous toutes les latitudes, la température des couches d'air décroît avec la hauteur; à l'équateur, les neiges éternelles (persistantes) qui couvrent les montagnes dont le sommet dépasse 4800 mètres d'élévation, sont la preuve et en quelque sorte la mesure de la rapidité du refroidissement de l'atmosphère dans la verticale. Sur les Alpes, en été, **de Saussure** a trouvé qu'il fallait monter 165 mètres pour voir le thermomètre baisser de 1°; les observations faites simultanément à Genève et à l'hospice du Grand-Saint-Bernard donnent en moyenne 173 mètres, résultats peu différents de ceux qu'on a obtenus, soit dans l'Amérique septentrionale, soit dans la chaîne des Andes comprise entre les tropiques, où, suivant M. **de Humboldt**, une diminution de 1° de température répond à une augmentation de 187 mètres dans la hauteur.

Les observations correspondantes, exécutées à la fois à Quito et à Antisana par les soins de M. **Aguirre**, permettront de rechercher, pour une différence de niveau de 1160 mètres, le décroissement de la chaleur dans l'atmosphère. En comparant, pour un seul jour de chaque mois, au lever du soleil et à midi, les thermomètres des deux stations, on a, pour un abaissement de température de 1°, une altitude de:

133m,5 pour les observations du matin;
125m,2 pour les observations de midi;
128m,4 en moyenne.

Dans les montagnes, quand on suit pendant plusieurs mois la marche de l'hygromètre, on a quelquefois l'occasion de constater une sécheresse considérable. On a vu, dans le cours d'une année, l'hygromètre à cheveu marquer, pendant quelques heures, 40° sur le plateau de Bogota; mais cette grande siccité de l'air dépendait certainement de la réunion de plusieurs circonstances accidentelles *. Le même instrument, porté sur le Chimborazo (6000 mètres alt.), indiquait 94°; c'est qu'alors il fonctionnait sur des roches où ruisselait de l'eau provenant de la fonte des neiges **. On conçoit, en effet, que de l'air peu agité prendra, partout où il sera en contact avec des surfaces humides, la quantité de vapeur que comportera la température; aussi, à Amsterdam, où le sol est fertilisé par des eaux abondantes, l'hygromètre de **de Saussure**, dont la graduation avait été vérifiée, s'est maintenu le plus souvent très-près de l'humidité extrême; ce n'est que bien rarement qu'on l'a vu descendre à 74°.

Un *pluviomètre*, placé à un mètre au-dessus du sol et à une distance convenable de l'habitation, a permis de mesurer avec exactitude la quantité d'eau tombée à Antisana, à l'état de pluie, de neige, de grésil et de grêle. Les observations ont été enregistrées durant toute l'année; mais, bien que M. **Aguirre** ait eu l'attention d'envoyer à l'Académie, tous les trois mois et par triplicata, une copie de ses registres, le dernier trimestre n'est pas parvenu à destination. Les neuf mois d'observations que nous possédons suffisent néanmoins pour montrer qu'à Antisana il pleut beaucoup plus qu'on n'aurait pu le supposer d'après la hauteur et la température de la station.

En effet, quelques résultats obtenus dans les Cordillères intertropicales permettaient de présumer que la pluie annuelle diminue à mesure que l'élévation augmente. Ainsi, au niveau de la mer il est des localités où il tombe par an 2 à 3 mètres d'eau. A 1426 mètres altitude, aux mines d'or de Marmato, on a recueilli de 1m,540 à 1m,710; à Bogota, à l'altitude de 2640 mètres, Caldas en jaugeait habituellement 1 mètre. A Antisana, situé à une bien plus grande hauteur, mais, à la vérité, déjà dans une région où les nuages sont presque en permanence, il paraîtrait, d'après

* D. A. A toutes les altitudes on a observé des sécheresses de l'air extraordinaires. — Les observations hygrométriques doivent être faites par le psychromètre, les thermomètres boule sèche et boule mouillée, et de préférence on observera le point de rosée sur des surfaces métalliques refroidies. L'hygromètre à cheveux de **de Saussure** doit être abandonné.

** D. A. La neige, le nevé et la glace de glacier peuvent se fondre à toutes les altitudes. Voy. t. IV, *Ascensions : Schreckhorn* et autres pics.

les résultats de M. **Aguirre**, qu'il pleut bien davantage qu'à Bogota, puisqu'en neuf mois seulement on a mesuré $1^m,823$ d'eau, répartis ainsi qu'il suit :

Mois.	Pluie.
Décembre 1845. . . .	$0^m,075$ (vingt jours d'observations).
Janvier 1846	$0^m,141$
Février	$0^m,097$
Mars	$0^m,127$
Avril	$0^m,209$
Mai	$0^m,232$
Juin	$0^m,272$
Juillet.	$0^m,278$
Août	$0^m,392$
	$1^m,823$

Le relevé que nous avons fait des registres de M. **Aguirre** montre que les divers météores ont eu lieu dans le cours de l'année :

Brouillards . . .	119 jours.
Pluie.	172 —
Neige.	44 —
Grésil	6 —
Grêle.	11 —
	252 jours.

Tonnerre, 26 jours.

C'est un fait bien établi que, dans les régions équinoxiales, les mouvements diurnes du baromètre sont extrêmement réguliers. La colonne de mercure a également son maximum de hauteur entre huit et dix heures du matin; elle diminue ensuite graduellement, pour arriver à son minimum entre trois et cinq heures du soir; elle remonte alors jusqu'à onze heures du soir, sans atteindre toutefois la hauteur à laquelle elle était à neuf heures; enfin, la colonne redescend jusqu'à quatre heures du matin, sans cependant parvenir aussi bas que le point où elle s'était arrêtée la veille à quatre heures de l'après-midi.

L'amplitude de la variation barométrique, c'est-à-dire la différence manifeste entre les hauteurs du mercure, aux heures des maxima et aux heures des minima, n'est pas, à beaucoup près, la même partout, et les données encore bien imparfaites que nous avons sur le phénomène qui nous occupe n'autorisent pas suffisamment à croire que cette amplitude est toujours moindre à une grande élévation qu'au niveau de la mer. En comparant, par exemple, les nombres rapportés par les voyageurs, on s'aperçoit que, près de l'équateur, la variation horaire, sur des plateaux très-élevés, ne diffère pas sensiblement de la variation observée sur certains points des côtes. Ainsi, à Quito, à Bogota elle est de $2^{mm},3$; au bord de la mer on l'a trouvée de $2^{mm},35$, de $2^{mm},44$. Un jeune officier anglais plein d'avenir, le lieutenant **Foster**, qu'un accident déplorable a enlevé à la science, a vu, durant un séjour de trois semaines à San-Fernando-de-Noronha, par 4° de latitude sud, la variation horaire réduite à $1^{mm},96$. L'amplitude la plus forte qu'on ait encore constatée sur le rivage équatorial est celle que M. **Wisse** a obtenue à Guayaquil par quatre mois d'observations : $3^{mm},74$.

L'Académie comprendra combien il était à désirer qu'on suivît sous l'équateur le mouvement du baromètre dans un lieu supérieur à Quito et à Bogota. Cette lacune, car c'en était une fort regrettable, M. **Aguirre** l'a très-heureusement comblée, en exécutant, là où dans le vide le mercure se soutient à peine à 472 millimètres, une des plus longues et certes la plus complète des séries d'observations horaires que possèdent encore les régions tropicales.

Après avoir ramené à la température de 0° les hauteurs maxima et minima prises dans

la journée, afin d'obtenir la plus grande variation diurne, nous avons coordonné les résultats de chaque mois, que résume ensuite un dernier tableau.

Hauteur moyenne du mercure à l'Antisana.

Baromètre corrigé des 50 centièmes de millimètres qu'il donnait en plus lors de la comparaison avec le baromètre de l'Observatoire de Paris.

DATES.	HAUTEUR.	VARIATIONS.	REMARQUES.
	Millimètres.	Millimètres.	
1845. Décembre	471,37	0,60	21 jours d'observations.
1846. Janvier	471,35	0,29	Id.
Février	471,51	0,44	Id.
Mars.	471,78	0,78	Id.
Avril.	471,71	0,66	Id.
Mai	472,41	0,55	Id.
Juin	472,50	0,48	Id.
Juillet	472,42	0,52	Id.
Août	472,11	0,50	Id.
Septembre	471,60	0,52	Id.
Octobre	471,60	0,50	Id.
Novembre	471,38	0,43	Id.
Décembre	471,31	0,54	19 jours d'observations.
Moyenne annuelle .	471,77	0,52	

Obligé de nous renfermer dans les limites d'un rapport, nous nous bornerons à faire ressortir de ce résumé un résultat extrêmement remarquable: c'est que la variation diurne barométrique, qui est, comme nous l'avons vu, de $2^{mm},3$ à Bogota et à Quito, descend subitement à $0^{mm},52$ à l'Antisana, c'est-à-dire sur un point plus élevé seulement de 1160 mètres. Continuerait-elle à décroître aussi brusquement à une altitude plus grande encore? C'est là une question fort intéressante que M. **Aguirre** ne peut manquer de résoudre, puisqu'il lui suffira d'entreprendre chaque mois plusieurs séries d'observations, à quelques milles de Quito, sur le volcan de Pichincha, où l'on rencontre facilement des stations élevées de 4800 mètres, limite inférieure des neiges permanentes (persistantes)*.

MÉTÉOROLOGIE. Hygrométricité de l'atmosphère, par **Dove.** Académie des sciences de Berlin, 30 avril 1849, et Institut du 31 octobre 1849, nº 826. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, décembre 1849, p. 305.

MÉTÉOROLOGIE.

Pluie qui tombe a différentes hauteurs, par **Person.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, 10 septembre 1849. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, octobre 1849, p. 132.

.... M. **Person** a observé pendant quatre années, de 1846 à 1849, la quantité de pluie tombée à Besançon et au fort Bregille, station entre lesquelles il y a une différence de hauteur de 194 mètres et une distance horizontale de 1360 mètres. Il a dressé un tableau duquel il résulte :

A Besançon, du 1er janvier 1846 au 1er janvier 1849, pendant les mois les plus chauds, juin, juillet et août, il est tombé $1^{m},19$ eau de pluie.

Au fort de Bregille, dans le même espace de temps et pendant les mêmes mois, il est tombé $0^{m},84$ eau de pluie.

Différence, $0^{m},35$; ce qui fait les vingt-neuf centièmes de la quantité tombée au point le plus bas.

* Les observations faites au grand Saint-Bernard depuis un très-grand nombre d'années constatent également la diminution considérable de la variation diurne barométrique avec la hauteur, car cette variation, très-prononcée à Genève, l'est beaucoup moins au Saint-Bernard, à 2491 mètres alt. et à 2084 mètres au-dessus de l'Observatoire de Genève.

A Paris, pendant la même période, c'est la même marche : la pluie tombée dans la cour de l'Observatoire surpasse la pluie tombée sur la terrasse (27 mètres de différence de niveau) de 7 p. 100 pendant l'été, et de 13 p. 100 pendant le reste de l'année, c'est-à-dire que le rapport change à peu près du simple au double, comme à Besançon.

En moyenne, la différence pendant les mois les plus chauds (trois mois) est à peu près moitié de la quantité de l'année*.

MÉTÉOROLOGIE.

MÉTHODE POUR DÉTERMINER LA TEMPÉRATURE EXACTE DE L'AIR, par **E. Lias**. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 18 août 1851. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVIII, septembre 1851, p. 37.

MÉTÉOROLOGIE.

CAUSES DE LA FLUCTUATION DU BAROMÈTRE DEUX FOIS PAR JOUR, par **Hopins**. Philos. Magaz., mars 1846. Arch. des sciences nat. de Genève, t. II, juin 1846, p. 56.

MÉTÉOROLOGIE.

RETOUR DES CHANGEMENTS NON PÉRIODIQUES DE TEMPÉRATURE DES COURANTS D'AIR COMME CAUSES CONDITIONNELLES, par M. **Dove**. Bulletin de l'Académie des sciences de Berlin, juillet 1847. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, juin 1848, p. 125.

MÉTÉOROLOGIE.

EXPÉRIENCES SUR LE RAYONNEMENT CALORIFIQUE SOLAIRE, par **Volpicelli**. Lettre à M. **Arago**, insérée dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 décembre 1852. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXII, janvier 1853, p. 65.

MÉTÉOROLOGIE.

.... Une *goutte de pluie* qui tombe du ciel n'est pas un objet inerte, simplement poussé par une force mécanique extérieure, c'est presque un être vivant. En effet, quelque petite qu'elle puisse être, *elle change constamment de volume* pendant toute la durée de son mouvement, suivant la température thermométrique (*et l'état hygrométrique*) des couches d'air qu'elle traverse ; *elle augmente ou diminue, se congèle ou disparaît*.

Lorsque les vapeurs pénètrent dans la région des cirrhus, avant de se condenser, ce qui arrive quand l'évaporation est active, elles sont solidifiées de mille manières différentes par le froid qui y règne. Mille éléments, la masse de la vapeur, la hauteur à laquelle elle est parvenue etc., modifient la forme, la grosseur des petits grêlons élémentaires. Ces noyaux solides, sur lesquels des couches successives viendront se déposer, éprouvent mille vicissitudes avant de parvenir à la surface de la terre. Le vent capricieux peut les projeter horizontalement, les faire remonter, descendre, pour remonter encore avec le vent, se joindre ou se briser, voler en éclats ou se souder les uns aux autres.

Quoiqu'il y ait bien des siècles qu'on observe ces phénomènes, on n'est pas encore parvenu à observer toutes les formes possibles. M. **Barral** a reçu dans son jardin des grêlons singuliers, qui n'avaient pas encore été décrits. La glace atmosphérique avait pris la forme de *cônes rugueux*, revêtus, sous toute leur face latérale, de *petites aiguilles inclinées* ; on aurait dit des espèces de petits bonnets à poil comme en portent les Persans**, et pesant au moins un tiers de gramme. Extrait de la Presse scientifique des Deux-Mondes, 5e année, t. I, n° 8, avril 1864, p. 412.

* D. A. L'eau à l'état liquide (pluie) et à l'état solide (neige, grésil, grêle, glace) s'évapore par un air ambiant dont le point de rosée est au-dessous de sa température (diminution de volume et de poids). Il y a condensation (augmentation), lorsque le point de rosée est au-dessus de sa température.

** D. A. La goutte de pluie peut traverser l'atmosphère à l'état liquide et conserver une température au-dessous de zéro. J'ai observé plusieurs fois, à ma campagne près Mulhouse, qu'en hiver par un air ambiant au-dessous de zéro, les gouttes de pluie, en tombant sur des dalles en pierre, formèrent une croûte ge-

MÉTÉOROLOGIE.

WEATHER-BOOK : A Manual of pratical Meteorology, by rear-admiral **Robert Fitz-Roy**, R. N. F. R. S. In-8°, 3e édition, 16 clichés. Londres 1863.

MÉTÉOROLOGIE.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS THERMOMÉTRIQUES ET BAROMÉTRIQUES faites à l'Observatoire de Genève et au grand Saint-Bernard pendant les dix années de 1841 à 1850, suivi de tables hypsométriques calculées d'après la formule de **Bessel**, par **E. Plantamour**. Extrait de la première partie du t. XIII des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Genève. In-4°, 71 pages. Genève 1851.

MÉTÉOROLOGIE.

TEMPÉRATURE A GENÈVE d'après vingt années d'observations (1836 à 1855), par **E. Plantamour**. In-4°, 42 pages. Genève 1857. Extrait de la deuxième partie du t. XIV des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.

MÉTÉOROLOGIE.

CLIMAT DE GENÈVE, par M. **E. Plantamour**. In-4°. Genève 1863. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, p. 19 et 109.

MÉTÉOROLOGIE.

METROGRAPHICA OR METHODS OF MAPPING THE WEATHER. Météorographie et méthodes pour représenter le temps sur une carte, par **Francis Galton**, F. R. S. Enrichi de plus de 600 figures, imprimées et lithographiées, relatives au temps qu'il a fait dans une grande partie de l'Europe pendant le mois de décembre 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, janvier 1864, p. 62.

MEYER (de).

MARMOTTE FOSSILE trouvée à Mosbach et à Kœstrich. Leonhard und Bronn, Neues Jahrbuch 1847, p. 181. Arch. des sciences nat. de Genève, t. V, n° 20, septembre 1847, p. 393.

.... Le diluvium de Mosbach (près Wiesbaden) et celui de Kœstrich (près Mayence) ont fourni des restes appartenant à plusieurs individus d'un rongeur qui semble être identique avec la marmotte (*arctomys marmotta Schreb.*). Ces restes datant indubitablement de l'époque diluvienne, il faut en conclure que la marmotte des Alpes a habité anciennement diverses parties de l'Allemagne, dont plusieurs n'étaient pas situées à 330 mètres au-dessus de la mer.

MEYRAT (Émile).

FOSSILES DÉCOUVERTES PENDANT L'ÉTÉ DE L'ANNÉE 1850 DANS LES ALPES BERNOISES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XV, novembre 1850, p. 177.

MICHEL, ingénieur des ponts et chaussées.

HAUTEUR DU LAC DE GENÈVE AU-DESSUS DU NIVEAU DE LA MER. Lettre adressée à M. **Plantamour**, à l'occasion de la détermination de l'altitude de ce lac. Arch. des sc. nat. de Genève, t. XIX, avril 1864, p. 328.

MITTHEILUNGEN aus **Justus Perthes** Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesammtgebiete der Geographie etc., von Dr **A. Petermann**. Publication mensuelle in-4° par cahiers de 40 pages. Cartes nombreuses. — En 1863 le t. IX. — Gotha, Justus Perthes. — Chaque année il paraît des numéros supplémentaires.

lée (*verglas*). La goutte d'eau à basse température se trouve à l'état sphéroïde; en touchant un obstacle elle éprouve une secousse et se congèle. — Pour confirmer cette hypothèse, je suis allé en plein air avec un parapluie (rifflard ordinaire) dont l'étoffe se trouvait à la température de l'appartement à + 20°, et les gouttes de pluie qui tombaient sur la surface la couvraient d'une forte couche de verglas. — J'ai observé le même fait en été dans les hautes régions des Alpes.

MITSCHERLICH et **ROSE** (G.).

PRÉSENCE DE BLOCS ERRATIQUES DE GRANIT ET DE PORPHYRE DANS LES PARTIES ÉLEVÉES DE L'APENNIN, aux environs de Naples. Académie des sciences de Berlin, 14 août 1851. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, avril 1852, p. 319.

On n'a encore reconnu ces masses erratiques que dans cinq localités ; trois sont dans la région du Vésuve, savoir :

Au Monte-Santa-Virgine, près Avellino.

Au Monte-Santo-Angelo (1439 mètres alt.), près de Castellamare.

Sur un sommet élevé, près de Petraroia. Ce n'est que dans cette localité qu'on trouve le porphyre; partout ailleurs les blocs sont granitiques.

On voit encore des blocs dans une localité située au sud de la route qui conduit à Laviana et à Mura, et que les habitants nomment *Vallata dell' aqua di Porta*. La surface de ces blocs est anguleuse, leur diamètre varie de $0^m,65$ à $1^m,60$; ils reposent sur du calcaire à hippurites, et se trouvent presque au niveau du sommet du mont Laviana (877 mètres alt.). Enfin, la cinquième localité est la haute vallée, nommée *Maltine*, près de Potenza. Jusqu'à présent on ne connaît dans tout le royaume de Naples, y compris la Sicile, que ces cinq gisements de blocs erratiques.

En recherchant l'origine de ces blocs et les localités les moins éloignées où les roches de même nature sont en place, on trouve pour le granit que ce sont les environs de Cosenza en Calabre, mais le granit des blocs ressemble beaucoup plus à celui de Baveno qu'à ce dernier. Les gisements de porphyre les plus voisins sont ceux de la côte orientale de la Corse, ceux des rives du lacs Majeur ou ceux de Bozen ; mais le porphyre des blocs se rapproche plus de celui de Bozen que de ceux des autres localités. La position tout exceptionnelle de ces blocs dans les parties élevées des Apennins, leurs formes anguleuses rendent probable qu'ils sont venus du nord, en étant transportés par des glaces. Ils présentent un document intéressant pour l'époque à laquelle l'Italie a été émergée. Il n'est pas impossible que le transport de ces blocs ait eu lieu avant le dépôt de la formation tertiaire la plus moderne de la Sicile et de l'Italie méridionale, et qu'il y ait un certain rapport entre eux et les formations volcaniques anciennes.

La basse température qui régnait au sud des Alpes, à une époque où la mer Blanche communiquait avec la mer du Nord, où la Suède, la Norvége, la Finlande, une partie de la Russie et de l'Allemagne étaient recouvertes par les eaux, et où des glaces polaires dispersaient des blocs erratiques, a dû causer un grand refroidissement en Suisse et en Italie. Il n'est donc pas extraordinaire de supposer que des glaces flottantes ont pu transporter des blocs des Alpes dans le royaume de Naples, surtout si l'on se rappelle qu'à la latitude de Bozen on observe, dans le golfe du Texas, des glaciers qui descendent jusqu'à la mer (**Darwin Travels**, ch. 13).

MONATSBERICHTE DER K. PREUSSISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN. Berlin.

MONTANISTISCHER VEREIN VOM TIROL UND VORARLBERG.

MONT-BLANC. Vue de la chaîne du Mont-Blanc prise au-dessus de la Flegère. **J. Dubois** del., **Himely** sc. Longueur, $0^m,50$; hauteur, $0^m,19$. Ce panorama est correct et parfaitement exécuté.

MONT-BLANC. Hand-Book of M. **Albert Smith's** ascent of Mont-Blanc. Illustrated by William Beverly. First represented at the Egyptian Hall Piccadilly. March 15, 1852. London.

MONTE-ROSA.

A LADY'S TOUR ROUND MONTE-ROSA, and visits to the italian valleys. In-8°, clichés et illustrations, par **G. Barnard**. Londres.

MORLOT (A.).

CAILLOUX ROULÉS DANS LES ALPES ORIENTALES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, octobre 1849, p. 122.

MORLOT (A.).

SÉRIE DES FORMATIONS DES ALPES, et en particulier sur la position du grès de Vienne. Bulletin de la Société des amis des sciences nat. de Vienne, publié par **W. Haidinger**, t. III, octobre 1847, p. 334 (tirage à part avec quelques additions). Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, juin 1848, p. 148.

MORLOT (A.)

DILUVIUM ERRATIQUE DU BASSIN DE VIENNE (Autriche) et sur celui de la Haute-Carinthie. Comptes rendus (rédigés par M. **Haidinger**), 1850, t. VI, p. 82 et 127. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XV, décembre 1850, p. 325.

.... M. **Werdmüller** a trouvé près de Pitten, au sud de Vienne, des blocs erratiques d'une roche particulière, qui n'est connue en place qu'au château de Gloknitz. Cette roche est un schiste micacé rougeâtre, qui présente des taches particulières, que l'on nomme *pierre truitée* (*Forellenstein*). Non loin de ces blocs erratiques on voit des *cailloux glaciaires striés* (*rayés*) et des cailloux écrasés d'une manière bizarre; ils sont associés au lœss contenant des hélices.

M. **Morlot** a également observé près de Paternion, dans la Haute-Carinthie, une terrasse formée par des matériaux erratiques contenant des *galets rayés glaciaires*. D'après la position et les caractères présentés par cette *grande accumulation*, il pense que le glacier qui l'a formée avait une épaisseur d'environ 1000 pieds (325 mètres) à Paternion et s'étendait peut-être jusqu'à Villach.

MORLOT (A.).

NIVEAU DE LA FORMATION MIOCÈNE DANS LES ALPES ORIENTALES. Berichte etc. (rédigés à Vienne par M. **Haidinger**), t. VI, p. 72, 1849. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XV, décembre 1850, p. 325.

MORTILLET (Gabriel).

CARTE DES ANCIENS GLACIERS DU VERSANT ITALIEN DES ALPES.

MOUNTAINEERING in 1861.

Voyez T: **Tyndall**.

MOUSSON (Albert).

FONTE SOUDAINE DES GLACIERS. Lettre à M. **de Charpentier**, directeur des mines du canton de Vaud. Bulletin de la Société géologique de France, IV, p. 269. — Arch. des sc. nat. de Genève, t. VI, janvier 1848, p. 327.

Le but que M. **Mousson** se propose, dans cette lettre, est de résoudre les problèmes suivants :

Déterminer le temps nécessaire à la fusion d'une masse donnée de glace, et trouver la masse de glace qui, dans un temps donné, peut être convertie en eau.

Ces questions sont d'une grande importance dans la théorie qui attribue les phénomènes erratiques à une débâcle, à des courants d'eau d'une profondeur et d'une vitesse très-considérables, occasionnés par la fonte subite des glaciers.

La conversion d'une masse considérable de glace en eau, opérée en peu de temps, entraîne nécessairement la condition d'une température très-élevée, à laquelle les glaciers auraient été brusquement exposés; on est donc amené à examiner les relations qui existent entre la quantité de glace convertie en eau sous l'influence d'une température donnée et le temps employé. A défaut d'expériences directes sur la fusion de la glace, M. **Mousson** a cherché à rattacher ce phénomène à celui de l'évaporation de l'eau, pour lequel il a profité des données fournies par la physique industrielle.

La pratique des chaudières à vapeur a démontré qu'une surface d'un mètre carré, exposée au foyer le plus ardent, dont la température est évaluée à 1000°, peut convertir en vapeur 100 kilogrammes d'eau par heure. Connaissant la quantité de calorique qui devient latent dans le passage de l'eau à l'état de vapeur, on peut en déduire la quantité de chaleur absorbée par l'eau pendant un intervalle de temps donné, une minute par exemple. Pour passer de l'évaporation de l'eau au phénomène de la fusion de la glace, M. **Mousson** a supposé qu'une surface de glace d'un mètre carré, exposée à une température de 1000°, absorbe une quantité de chaleur plus considérable que l'eau à 100°, et cela dans le rapport des différences entrs les températures de surfaces absorbantes et celle du foyer, c'est-à-dire d'un neuvième plus forte. Comme on connait la quantité de calorique qui devient latente dans le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide, on peut calculer la quantité de glace qui peut être couvertie en eau par le calorique absorbé pendant une minute. M. **Mousson** trouve ainsi que, dans le cas proposé :

L'épaisseur de glace fondue par minute, sur un mètre carré de surface, s'élève à $15^{mm},6$.

Il est maintenant facile de calculer le temps nécessaire pour qu'un cube de glace d'un mètre de côté, exposé sur toutes ses faces à une température de 1000°, soit entièrement fondu.

Le temps employé est de $32^{min},05$.

Si du cas particulier proposé on veut passer au cas général d'une masse de glace représentée par un cube de A mètres de côté, exposée sur toutes ses faces à une température de t degrés, le temps T employé pour la fusion de cette masse sera donnée par la formule :

$$T = 32',05 . \frac{1000}{t} . A.$$

Cette formule suppose que l'absorption du calorique est proportionnelle à la température du foyer ; elle peut servir également à donner la masse de glace qui peut être fondue dans un temps donné T.

On peut conclure de ces chiffres que la fusion de la glace, même en la supposant exposée à un foyer très-ardent, ne peut s'opérer que dans les limites de temps assez étendues *. La fonte des glaciers d'une étendue assez considérable, exposés brusquement à une température très-élevée, ne peut donc pas être considérée comme ayant eu lieu soudainement, la quantité de glace qui peut être fondue dans un temps donné étant comprise entre les limites indiquées dans la formule.

Examen de la question : Si les effets produits par les inondations prouvent en faveur de l'hypothèse qui *attribue les phénomènes erratiques à des courants*, par M. **de Charpentier**, faisant suite à la lettre ci-dessus de M. **Mousson**. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, IV, p. 274. — Arch. des sc. nat. de Genève, t. VI, janv. 1848, p. 329.

MUHRY (A.), M. D.

Ueber das Klima der Hoch-Alpen. In-8°, 213 pages. Leipzig und Heidelberg 1863.

Klimatographische Uebersicht der Eisregion der Alpen, in einer Sammlung authentischer Berichte mit hingefügten Anmerkungen.

Io ho vedutto tutto 'l verno prima
Il prun mostrarsi rigido e feroce,
Poscia portar la rosa in su la cima,
Dante, *Paradiso*, canto XIII.

Kein Mensch kennt die ganze Schnee- und Eis-Welt auch nur des schweizerischen Hochgebirges, Wenige nur irgend

* D. A. La chaleur n'agit que sur les surfaces de glaciers exposées à l'air ambiant et sur les rives découvertes

einen ansehnlichen Theil derselben, ungeheure Gebietstheile davon hat nie ein Menschenfuss betreten; die Männer der Wissenschaft haben seit dem letzten Jahrhundert grossartige Anstrengungen zu deren umfassenden Kenntniss gemacht, und doch wissen wir nur zu gut dass wir erst an der Schwelle derselben stehen.

F. von Tschudi, *das Thierleben der Alpenwelt*, 1858, S. 120.

I. Nahe der Schneelinie (Gr St Bernhard, Sa Maria).
II. Mont-Blanc-Gruppe.
III. Monte-Rosa-Gruppe.
IV. Finsteraarhorn-Gruppe.
V. Tiroler- und Kärnther-Alpen (Ortler-Gruppe).
VI. Vorberge und Hochboden in Graubündten, und Thal-Region in Wallis.

I. Nahe der Schneelinie.

Auf dem grossen St Bernhard-Hospiz (Meteorologie in Vergleichung mit Genf).

E. Plantamour. Résumé des observations thermométriques et barométriques faites à Genève et au Grand-Saint-Bernard pendant les dix années 1841 à 1850 et 1851 à 1860.

Auf dem Stilfser-Joch. Sa Maria (in Vergleichung mit Bozen (234m,8). Im Jahr 1856.

II. Mont-Blanc-Gruppe.

Mont-Blanc-Gipfel (4810 mètres).

De Saussure, 2 août 1787, au Grand-Plateau (3930 mètres). Temperatur des Morgens, bei Sonnenaufgang — 3° R. Höchster Gipfel, 11 Uhr — 2°,3 R. (gleichzeitig in Chamounix 18° R.). In etwas niedriger Höhe, um 9 Uhr, hatte der Thermometer 0°,5 R. (0°,62 C.) gezeigt. Auf dem Gipfel fand man, wie gesagt, die Temperatur der Luft — 2°,3 R. im Schatten (an der Nordseite eines Alpenstocks), im Sonnenschein auch nur — 1°,3 R.; aber ein geschwärzter Thermometer zeigte in der Besonnung 1°,9 R. (2°,4 C.). — Der Schnee auf dem Boden der hohen Region war des Morgens bedeckt mit einem dünnen Ueberzug von Eis; die Sonnenstrahlen thauten diesen auf, und später gefror die Oberfläche wieder, welches feine Schuppen bildete; diese nimmt der Wind auf und verstreuet sie mit anderm Schneestaube, und diess bildet den Anschein einer Wolke, die vom Gipfel aufsteigt (die Leute des Landes sagen, der Mont-Blanc rauche seine Pfeife [*le Mont-Blanc fume sa pipe*]. Auf den der Sonne ausgesetzten Gehängen schmilzt der Schnee ziemlich tief.

Col du Géant (3438 mètres).

De Saussure. Aufenthalt von 14 Tagen, vom 2ten bis 16. Juli 1788.

Mittel-Temperatur vom 2. bis zum 16. Juli 1788. (*Thermometer Reaumur.*)

VORMITTAGS.						NACHMITTAGS.						Mittl.	Ampl.
2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12		
0°,63	0°,45 Min.	1°,93	2°,88	3°,74	4°,50 Max.	2°,71	3°,72	2°,36	1°,38	1°,17	0°,82	2°,00	4°,26

Mont-Blanc.

Jos. Hammel. Beschreibung zweier Reisen auf dem Mont-Blanc, 18. August 1820. *Pierre de l'échelle* (2273 mètres), 12 Uhr, 15°,0 R. Unterhalb der Felsen-Gruppe *Grands-Mulets* (2986 mètres), 4 1/2 Uhr, Thermometer 10°,0 R. Es drohte Regen, man wählte den Ort zum Nachtlager. Die ganze Nacht hindurch wüthete eines der stärksten und ausgedehntesten Gewitter, von heftigem Sturm und starkem Regen begleitet. Am Morgen, den 19. August, klärte sich das Wetter auf, aber am Mittag kamen wieder Wolken; daher beschloss man noch einen Tag hier abzuwarten. Am

20ten war der Himmel rein; um 5 Uhr glänzte der Gipfel im Morgenlicht, bei völliger Windstille. Temperatur 2° R. Um 9 Uhr (4400 mètres). Temperatur der Luft — 2° R....

Catastrophe.

Träge schleppte man sich dahin, nach jedem zwölften Schritte stützte man sich, Luft schnappend, auf den Alpenstock, vermeidend links in den offenen Eisschlund zu schauen; plötzlich wich der Schnee unter den Füssen; er häufte sich, riss die Klimmenden nieder, und man fühlte sich mit unwiderstehlicher Gewalt fortgerissen; ein grosser Theil der Oberfläche des Abhangs zeigte sich in abgleitender Bewegung; bald darauf blieb die Schneemasse stehen, aber am Rande der bodenlosen Eisplatte, welche die Ebene von dem Abhang scheidet (also am Fuss des steileren Abhanges, demnach war die Spalte wahrscheinlich einer der divergirenden «Bergschründe»); leider waren drei Führer *unrettbar* hinabgerissen; die übrige Gesellschaft arbeitete sich aus dem Schnee glücklich wieder empor. — Ein Beispiel einer Schneerutsche (Rutschlawine auf der glatt gefrornen Schneekruste), in Folge des beim Gewitter der Nacht frisch gefallenen Schnees, die Neigung war kurz vorher zu 30° gefunden[1]. — Erklärlicher Weise wurde nun der Rückweg angetreten, in einigermassen betäubtem Sinnenzustande, wieder neben den Grands-Mulets vorbei, über den in dessen Schatten man noch zwei Tage vorher gelagert hatte, mittlerweise herabgestürzt, und die Trümmer bedeckten den ganzen frühern Lagerplatz....

Grand Plateau du Mont-Blanc (3930 mètres).

Bravais und **Martins**, vom 28ten August bis 1. September 1844.

Hundertgradige Temperatur.

	Mittel.	Maximum.	Minimum.	Ampl.
30. August	—5°,3	—2°,1	—8°,8	6,7
31. August	—4,5	—1,5	—6,9	5,4

Das Wetter war ganz heiter, der Wind nördlich.

Drei Wochen früher war hier folgende Temperatur:

1. August,	12 Uhr	2 ,7	Nebel.
1. »	2 »	4,0	»
1. »	5 »	5,8	Schnee.
2. »	5 »	11,1	Nebel.
8. »	12 »	4,0	C.

Col du Géant (3438 mètres).

James Forbes. *Travels through the Alps of Savoy* etc. 1843. — Den 23. Juli 1842, verliess man Courmayeur um 1 1/2 Uhr Morgens. Man erreichte den Col um 7 1/2 Uhr. Temperatur —1°,3 R.

Mer de Glace (Mont-Blanc, 1920 mètres alt.).

J. Tyndall. *The glaciers of the Alps.* Am 28. Dezember 1857 Morgens fand sich die Temperatur zu —8°,8 R. Der Verfasser hatte am 8. September zwei Minima-Thermometer ausgelegt, auf der bekannten Case in der Eiswüste dem Jardin (3157 mètres); im folgenden Jahre zeigt das eine, auf dem Felsen gelegene, als absolutes Minimum

[1] Die Führer schätzten die Grösse der abgerutschten Schneefläche ungefähr an 600' Breite und 1400' Länge; der gerutschte Schnee war beträchtlich fest, also nicht nur frisch gefallen; auch die erfahrensten Führer hatten keine Ahnung der Gefahr. — Ganz vor Kurzem melden die Zeitungen (Juli 1863) aus Chamouni, dass im Glacier des Bossons der Fuss eines dieser im Jahr 1820 verunglückten Führer zu Tage gekommen sei, kenntlich an einem ihn begleitenden Compass. Also nach 43 Jahren von einer Höhe von 4480 Fuss; das ist sehr rasch, aber dieser Gletscher ist auch sehr steil, bis 1104 Meter hinuntersteigend.

— 17° R. (23,7 C.; das andere, ein Meter tief in das Eis gelegt, war zerbrochen....

Der Besuch nach dem Gletscher-Thor: das ausströmende Wasser war in beträchtlicher Menge, und von Charakter gleich ächtem Gletscher-Wasser, trübe, jedoch weniger als im Sommer. *Dieser Charakter kann nur der noch fortgesetzten vorrückenden Bewegung des Gletschers zugeschrieben werden, und demnach scheint diese auch in*mitten des Winters nicht fehlend. Die Temperatur des Ausflusses war 0°,1 C.; des Eises — 0°,3 C.; Luft — 0°,3; Schnee-Oberfläche — 1°,2.

Buet (3134 mètres).

H. A. Delue Recherches sur les modifications de l'atmosphère etc. Genève 1772. 23. September 1765, auf Plan Lechaud, Südseite des Buet, 7 Uhr Morgens (2000 metres alt.), Temperatur 5°,3 R. (6°,6 C.), serein et calme. — 12 Uhr, Gipfel 3134 metres), Temperatur 3°,6 R. (4°,5 C.). Um 3 1/2 Uhr, auf Plan Lechaud, Temperatur 11°,0 R. (13°,8 C.).

III. Monte-Rosa-Gruppe (*Zumstein-Spitze*, 4537 mètres)*.

L. von Welden. Der Monte-Rosa, eine topographische und naturhistorische Skizze. Wien 1824.

Erste Besteigung, 11. August 1819. Auf der Spitze, von 2 bis 3 1/2 Uhr, 13,970' (4537 mètres), Barometerstand 202''' (0m,456), Temperatur 8°,5 R. (10°,6 C.); gleichzeitig in Turin, 24° R. Luft wolkenfrei, Himmel tief blau, ein tiefer Südwest-Wind wehte (*Föhn*)**.

Zweite Besteigung, 31. Juli 1820. Auf einem runden Plateau (13,230', 4297 mètres), Mittags, Temperatur 9°,5 R. (11°,9 C.); gleichzeitig in Turin 23°,9 R. (29°,9 C.). — Sechs Uhr Abends, die Temperatur fiel schon bis — 7° R. (— 8°,75 C.), also um 15° R. (18°,75 C.). In dieser Einöde war kein nackter Felsen zu finden, um das Zelt aufzuschlagen; man fand endlich eine *Eisspalte*, die in 60' (20 mètres) festen Grund hatte und zum Nachtquartier gewählt wurde. In dem Zelte welches in der Eisspalte aufgeschlagen war, befanden sich eilf Personen. Am 1. August, Morgens 6 Uhr, war der Barometer 204''' (0m,412), die Temperatur — 7° R. (— 8°,75 C.). Ein Thermometer in das Eis gesteckt — 10° R. (— 12°,5 G.). Die östliche Seitenwand dieser Grotte ging in unergründliche Tiefe senkrecht hinab. Die *jährlichen Schüttungen des Schnees*, welche diese Bänder bezeichneten, waren bis ins Hundertfache noch bemerkbar, dann verlor sich die Lagerung ins Unergründliche. In der Mitte dieser fürchterlichen Gruft prangten, von festem Schnee gebildet, die regelmässigen Würfel, Rhomboiden, Dreiecks- und Säulen-Gestalten. Schwebend hingen sie über uns, so dass wir jeden Augenblick glaubten unter diesen Trümmern begraben zu werden. Unter uns und um uns lagen Pyramiden-Trümmer, nach den besten geometrischen Ebenmaassen geformt, die eine besondere Zerstörung anzudeuten schienen. Man erreichte den Gipfel (*Zumstein-Spitze*)***, nach 10 Uhr, den 2. August 1820. Das Wetter war sehr veränderlich, Wolken bedeckten alle Bergspitzen des unermesslichen Horizonts.

Barometerstand und Temperatur von 11 bis 3 Uhr.

ZEIT.	BAROMETER.	TEMPERATUR.	WETTER.	WIND.
10 1/2 Uhr.	196''' (397mm,92)	5°,0 R. (6°,25 C.)	Nebel.	WSW.
12 »	195,5 (396,10)	1,2 (1,5)	Scharfer Wind.	WSW.
3 »	197,0 (397,94)	4,0 (5,0)	Kalter Wind.	ONO.

* D. A. Voyez **Welden** (von).

** D. A. A la cime, à 4537 mètres alt., l'auteur cite la température de l'air à 10°,6 C. Cette température est d'une chaleur hors ligne à cette altitude. Il est vrai que le vent de sud-ouest régnait, le Fœhn, vent chaud. — Le 1er août 1820, à 4297 mètres alt., la température était à midi à 11°,9 C.

*** D. A. Ces ascensions sont faites par **Zumstein** et décrites par **de Welden**.

Auch diessmal fand man auf dem verhärteten Schneelager zerstreut liegende Schmetterlinge; ein rother Schmetterling flatterte vorüber. An Felsen fanden sich einige *Lichenen*. Den Rückweg trat man an um 3 Uhr; man trat nun in den Schnee bis an die Waden. Erst nahe vor Einbruch der Nacht wurde die mittlere Erzhütte erreicht (3283 mètres). Kaum waren wir unter Dach, so begann es zu *schneien und regnen*.

Dritte Besteigung, 3. August 1821. Man erreichte den Gipfel (*Zumstein-Spitze*) um 10 Uhr; um 11 Uhr war die Temperatur — 0°,5 R.; um 12 Uhr 0°,0.

Vierte Besteigung, 12 Juli 1822. Diese Besteigung misslang, wegen eintretendem Sturm und Hagel.

Fünfte Besteigung, 1. August 1822. Um 10 1/2 Uhr war die Spitze erklettert. Die Temperatur war — 5°,0 und — 7°,0 R. (— 6°,2 C. et — 8°,7 C.).

Stellen wir die gefundenen Temperatur-Grade der Zumstein-Spitze auf diesen fünf Fahrten, im Sommer für Mittags und Nachts zusammen, so ergibt sich folgendes Schema:

HŒHE.	ZEIT.	TEMPERATUR.		AMPL.
		Maxima.	Minima.	
Meter.				
4537	2. August 1820	4°,0 R. (10 u. 3 U.) (5°,0 C.)	—7°,0 R. (6 U. Morgens) (—8°,7 C.)	11°,0 R (13°,8 C.)
4537	3. August 1821	0°,0 (Mittags).		
4537	2. August 1822	—7°,0 R. (Mittags) (—8°,7 C.)		
4537	12. August 1819	8°,5 R. (3 Uhr). (10°,9 C.)		
4287	1. August 1820	9°,5 R. (12 Uhr).	—10°,0 R. (8 U. Abends) (—12°,5 C.)	19°,5 R. (24°,4 C.)

Monte-Rosa (4638 mètres).

A. und **H. Schlagintweit.** *Bericht über die Besteigung des Monte-Rosa (Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, 1853).*

22 August 1851, erstes Nachtlager in den Gadmen (1562 mètres). Während der Nacht minima — 3°,0 R. (— 3°,7 C.). — Um 12 Uhr war man oben bei ruhiger Luft, auf einer nur wenige Quadradmeter breiten Fläche. Barometer: 438^{mm},1. Thermometer: — 4°,1 R. (— 5°,12 C.). Psychrometer: — 4°,4 R. (— 5°,50 C.)*.

Um 1 Uhr: Barometer, 437^{mm},9. Thermometer, — 3°,8 R. (— 4°,7 C.). Psychrometer, — 4°,2 R (— 5°,2 C.).

Gleichzeitig war das meteorologische Verhalten im Tieflande:

	Barometer.	Thermometer.	Psychrometer.	Sat.
Grosser Sankt-Bernhard. .	569^{mm},9	10°,6 R.	—	58
Genf	727,8	16,5	13°,2 R.	62
Mailand	750,3	19,9	15,9	61

Vincent-Hütte (Monte-Rosa, 3160 mètres).

A. und **H. Schlagintweit.** *Neue Untersuchungen über die phys. Geog. der Alpen*, 1854.

* D. A. Thermomètre boule sèche —5°,12 C., boule mouillée —5°,50, différence 0°,4, tension 2^{m},920, point de rosée —5°,9, humidité relative 94, à 4638 mètres alt. par un ciel serein et calme. Si le point de rosée avait été pris sur surface métallique refroidie, les résultats hygrométriques n'eussent pas accusé une humidité relative de 94 p °/₀. — En très-hautes régions, le psychromètre, boule mouillée au-dessous de zéro, donne des résultats non-seulement approximatifs, mais souvent très-faux.

September 1851. (3160 Meter Höhe.) Temperatur in Centigraden.*

Tage.	VORMITTAGS. 6	8	10	12	NACHMITTAGS. 2	4	6	8	10	Mittel.	Ampl.	Interpolirt 2 Uhr Morgens.
3	0°,1	1°,8	3°,0	6°,1	5°,1	3°,4	—0°,9	—1°,3	—3°,2	0°,6	9°,3	(—2°,1)
4	—1,2	0,8	4,8	5,0	5,3	4,7	2,4	0,1	—1,9	1,1	7,4	(—2,1)
5	2,9	4,8	5,5	5,6	9,1	5,6	2,8	1,2	—2,0	2,4	11,1	(—2,0)
6	1,8	2,0	3,0	3,5	2,9	1,8	1,5	0,5	—2,1	0,8	5,5	(—2,2)
7	—0,9	1,6	3,0	3,9	2,6	2,4	2,0	0,5	—0,1	0,8	4,4	(—0,5)
8	1,0	1,6	3,0	3,6	3,8	2,1	0,2	—2,0	—3,1	—0,1	8,5	(—4,5)
9	—1,2	—0,5	1,0	0,4	0,4	—0,1	—4,5	—5,3	—6,8	—3,2	8,5	(—7,5)
10	0,2	3,5	5,5	5,6	2,0	3,4	2,8	—0,2	—3,1	—0,2	15,7	—10,5
11	—2,6	1,9	2,1	2,4	3,0	2,5	—1,5	—3,0	—4,1	—1,4	9,5	—6,5
12	0,5	2,4	(2,7)	(2,8)	3,4	(3,4)	2,1	0,1	—3,4	—0,2	10,5	—7,1
13	1,8	2,7	4,0	4,0	3,9	4,0	2,0	—1,0	—1,6	1,0	7,3	—3,3
14	1,9	2,0	3,0	4,1	5,3	3,2	3,1	2,0	—1,8	1,4	7,8	—2,5
15	—1,5	0,8	2,6	3,6	6,4	5,1	3,9	2,1	—0,5	1,3	8,5	—2,1
16	—1,8	—1,0	—0,1	1,0	1,2	3,2	1,2	(—0,4)	(—0,6)	—0,4	6,4	—3,2
Mittel.	0,0	1,7	3,0	3,6	3,8	3,1	1,2	—0,4	—2,4	0,2	7,7	—3,9
											Maxim.	Minimum.
Vincent-Hütte.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1	—7,5
Gr. St-Bernh. .	2,7	—	3,5	—	3,3	—	2,4	—	—	—	7,0	—3,8
Genf. . . .	11,5	—	14,9	—	16,0	—	12,8	—	—	—	19,8	4,1

Kleiner Schneefall in der Nacht des 3ten.
» » Abends . . . 7
» » Nachts . . . 15
Regen und Schnee Mittags . . . 5

Boden-Temperatur.

Nahe der Vincent-Hütte befand sich ein verlassener Stollen (*galerie de mineurs*), in 3160 Meter Höhe, also etwa 162 Meter über der jetzigen Schneelinie (und also etwa auf der Hypsotherme von — 3°,3 R. (— 4°,1 C.), dessen Länge war 44 Meter, die Höhe 1m,60, die Oeffnung gerichtet nach Ost-Nord-Ost, also fast ohne Sonne; der Boden fast sohlig, und dieser war mit einer Eislage bedeckt, etwa 30 Centimeter dick, etwa bis 16 Meter lang, abnehmend nach dem Innern des Stollens; an der Decke, aber erst in 10 Meter Entfernung vom Eingange, hafteten Krystalle; sie erreichten in 30 Meter Entfernung die grösste Menge, und wurden geringer an Zahl gegen das Ende. Das Eis am Boden ist zu erklären durch von aussen (in den Eingang) eingeflossenes Wasser; die Eiskrystalle an der Decke und an den Wänden, durch eingedrungenen Wasserdampf der Atmosphäre.

Die Temperatur in einem alten Bohrloch, in etwa 10 Centimeter Tiefe, zeigte unverändert — 0°4 bis — 0°,8 C. (Ein frisch und tiefer gegrabenes Loch würde besser gewesen sein und würde über die Bodentemperatur selbst belehrt haben.)

Breithorn (3795 mètres).

De Saussure. 13. August 1793, 11 Uhr Vormittags, Temperatur auf dem Gipfel —0°,5 R. (—0,6 C.). An der Sonne, 0°,5 R. (0°,6 C.). Gleichzeitig in Genf, 19°,0 R. (23°,7 C.).

St Theoduls-Pass (3433 mètres).

Diess ist der höchste Pass in den Alpen, der mit Pferden und Maulthieren im hohen Sommer zu überschreiten ist.

Schlagintweit, 1851.

* D. A. A ce tableau j'ai ajouté les températures moyennes observées au grand Saint-Bernard et à Genève du 3 au 16 septembre 1851.

Temperatur in Centigraden.

1851.	6	8	10	12	2	4	6	8	Mittel.	Ampl
27. August	»	»	»	»	1°,1	1°,6	—0°,1	—2°,0	»	»
28. »	1°,5	3°,1	2°,0	2°,1	3,1	1,1	0,1	—3,2	1°,3	5°,0
29. »	—3,6	—3,0	—4,1	0,0	—1,1	»	»	»	»	»

J. Forbes. *Travels in the Alps*, p. 323, 1842. Temperatur gegen Mittag, 0°,9 R. (1°,1 C.).

Etwa gegen 3000 Meter Höhe, bei beginnendem Hagelfall, war die Luft so elektrisirt dass der Alpenstock rauschte, Fingerspitzen und Felsenkanten zischten wie in der Nähe einer geladenen Elektrisir-Maschine; bald darauf erfolgte Entladung durch einen Donnerschlag, ohne sichtbaren Blitz.

Matterhorn (Base du Mont-Cervin, 3231 mètres).

De Saussure. 18. August 1792. Der Tag war heiter, die Temperatur der Luft stieg bis 6°,1 R. (7°,6 C.), und fiel bis —1° R. (— 1°,2 C.). Also Amplitude des Tages, Undulationen 7°,1 R. (8°,9 C.).

Monte-Viso (3855 mètres).

F. Tucket. *Alpine Journal* 1863, n° 1.

Finsteraarhorn und **Jungfrau** (4275 mètres et 4166 mètres).

Rudolf Meyer (Gebrüder und Söhne), von **H. Zschokke** beschrieben. Aarau 1813*.

IV. Finsteraarhorn-Gruppe (2468 à 4232 mètres).

F. J. Hugi. *Naturhistorische Alpenreise*, 1830. — *Ueber das Wesen der Gletscher und Winterreise in das Eismeer*, 1842.

... Man übernachtete (3390 mètres) auf dem Gehänge des Finsteraarhorns, in einer von Glimmerplatten und Alpenstöcken bereiteten Hütte. Nachts war die Temperatur — 8°,0 R. (— 10°,0 C.); es stürmte und schneite. Um 12 Uhr (4125 mètres), —4°0 R. (— 5°,0 C.). Auf der Spitze (4275 mètres), — 7°,0 R. (— 8°,7 C.); dann —10°, (— 12°,5 C.).

10. August 1832, auf der Spitze des Finsteraarhorns, um Mittag, ruhige Luft — 2°,4 R. (— 3°,0 C.).

In der Höhe über 10,000 Fuss (3248 mètres) bemerkt man oft bei momentaner Wärme 15° bis 20° R. (18°,7 à 25° C.)** des Mittags.

Grindelwald-Gletscher im Winter.

F. J. Hugi. 8. Januar 1832 begann das Aufsteigen des Gletschers. Temperatur des Thals, —12° (—15° C.); um 3 Uhr erreicht man die *Hütte von Stiereg*, unter Schnee vergraben. Thermometrograph am Morgen, — 20° R. (— 25° C.). Die ersten acht Tage des Aufenthalts schwankte die Kälte zwischen — 12° R. (—15° C.) und — 20° R. (— 25° C.).

.... Am folgenden Tage untersuchte man die *Gletscherschründe* (crevasses) näher, in einer Höhe von 2470 Meter (approx.). Alle Schründe verengten sich nach unten; waren sie oben auch gegen 6 Meter breit, schlossen sie sich doch in einer Tiefe von 20 bis 30 Meter, so dass ein Mensch nicht tiefer eindringen konnte; in der Tiefe der Schründe lag Schnee; nur zweimal gelang es dem Verfasser durch die

* D. A. Ces deux ascensions sont contestées par les anciens guides de l'Oberland bernois. Les descriptions locales de ces deux cimes ne sont pas confirmées par les glacialistes qui en ont fait réellement l'ascension. Le guide **Baumann**, de Grindelwald, est le premier qui est parvenu à la cime de la Jungfrau. Le Finsteraarhorn a été escaladé pour la première fois par les guides **Jakob Leuthold** et **Hans Wæhren**.

** D. A. Ces températures à 3248 mètres altitude, de 18°,7 à 25° C, ne sont certes pas observées à l'ombre sur un thermomètre tourné en fronde.

ganze Mächtigkeit des Gletschers den Boden zu erreichen*, in einer Tiefe von 37 Meter und 52m,2; der Gletscher ruht hier unmittelbar auf dem Boden. Was die Temperatur betrifft, so war damals die äussere Luft — 12° R. (— 15° C.) bis — 15° R. (— 18°,7 C.); in der Tiefe der Schründe hatte das Eis — 4° R. (— 5° C.) bis — 5° R. (— 6°,2 C.); aber nach dem Innern zu näherte sie sich immer mehr dem 0 Grade, ja Thermometrographen, 4 Fuss (1m,30) weit eingeführt, zeigten immer 0° oder nur etwas darunter. Trotzdem herrschte unten eine für das Gefühl schauerliche Kälte, die nicht zu erklären ist, denn die Luft zeigte hygrometrisch sehr trockne Beschaffenheit; auch war kein Luftzug da. Der Schnee auf der Oberfläche, etwa vor drei Wochen gefallen, war, wie gesagt, eine harte Masse geworden, aber noch sehr weiss und nicht körniger Firn; dagegen der Schnee in den Tiefen der Schründe war keine feste Masse geworden, sondern wie trockner grobkörniger Sand....

Unteraar-Gletscher und **Schreckhorn.**

Desor. *Excursions et séjours dans les hautes régions des Alpes*, 1844. Das Innere der Masse des Gletschers hat eine fast constante Temperatur von 0° oder einige Zehntel darunter; während mehrerer Sommer täglich wiederholte Versuche haben beständig diess Ereigniss geliefert; in den Tiefen von 10, 15, 30, 60 Meter (die Gletscher sind aber noch mächtiger, auf dem Unteraar-Gletscher gibt es Löcher [puits] von 243 Meter Tiefe) zeigte der Thermometer 0° bis 0°,25 C. und 0°,32 C. Selbst ein im Winter, in 8 Meter Tiefe eingesenkter Thermometrograph ergab als absolutes Minimum nur 0°,25 C., während ein aussen in freier Luft gelassenes Instrument — 25° C. und ein anderes im Grimsel-Hospital gelassenes Instrument — 18° C. nachwies.

8. August 1842 wurde das *Schreckhorn* bestiegen. Man gelangte auf die Spitze um 3 Uhr. Die Temperatur war 2°,0 bis 2°,5 R. (2°,5 à 3°,1 C.). In 3900 Meter Höhe fand sich bei dieser Temperatur Wasser reichlich auf dem Eise und Firn. — Auf den Felsen der Spitze, Gneiss und Gneissschiefer, traf man Flechten, dieselben Arten wie auf der Jungfrau, und auf 3600 Meter Höhe werden einige blasse *ranunculus glacialis* gefunden.

Finsteraarhorn (4275 mètres).

J. Tyndall. *The glaciers of the Alps*, 1860. 4. August 1858, auf der Spitze zwischen 10 1/2 und 12 Uhr. Temperatur 4° R. (5° C.)**.

Jungfrau (4166 mètres).

Desor. *Besteigung des Jungfrauhorns durch* **Agassiz** *und seine Gefährten*, 1842. 28. August 1841, auf der Spitze um 4 Uhr Abends. Temperatur — 3° R. (— 3°,7 C.). Auch **Forbes** gibt an — 2°,8 R. (— 3°,5 C.), um 4 Uhr. Das Haar-Hygrometer, 67°***.

James Forbes hat von der oben beschriebenen Besteigung Bericht gegeben. Der Gipfel der Jungfrau wurde erreicht den 28. August 1841, am 4 Uhr Abends. Die

* D. A. Je doute fort que les crevasses qui se trouvent au milieu de la mer de glace, partie plane ou peu inclinée du glacier inférieur du Grindelwald, traversent toute l'épaisseur du glacier et qu'elles atteignent le sol. C'est sans doute sur des rives que **Hugi** a vu le sol au fond des crevasses.

** D. A. 4 août 1858 :

	8 m.	Midi.	4 s.	8 s.	Maxim.	Minim.	Vent.	Ciel.
Saint-Bernard	6°,7	10°,0	9°,0	7°,5	10°,7	3°,6	NE. 2	0,03
Genève	18,9	21,9	25,0	22,2	25,1	11,6	N. 1	0,03
Humidité relative.	0,74	0,56	0,37	0,50				

*** D. A. Cette humidité relative de 67 % est observée par l'hygromètre à cheveux de **de Saussure**. Par l'observation de surfaces métalliques refroidies jusqu'au point de rosée, les résultats hygrométriques eussent été rigoureusement exacts, celles par l'hygromètre à cheveux ne sont que très-approximatives (inexactes, fausses).

Temperatur war —2°,8 R. (—3°,5 C.). Als ein Nebel nahe kam, sah man deutlich die feinen Eisnadeln darin. Auf dem Rückwege zeigte sich die *Schneedecke erweicht*, und man sank knietief hinein.

Faulhorn (2683 mètres).

Kœmtz, **Bravais** und **Martins.**

V. Tiroler- und Kærnther-Alpen (die Ortler-Gruppe).

Gross-Glockner- und **Œtzthal-Gruppe**, auch **Monte-Rosa.**

H. und **A. Schlagintweit.** *Neue Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen*, 1854.

Undulation der Temperatur von 407 bis 2485 Meter.

Temperatur in Centigraden.

	HŒHE.	ABSOL.		
		Maximum.	Minimum.	Ampl.
	Meter.	Centigrade.	Centigrade.	Centigrade.
Grand Saint-Bernard	2485	19°,6	—30°,1	49°,7
Saint-Gotthard	2160	19,4	—30,6	50,0
Obir	2040	28,4	—21,4	49,8
Vent	1880	26,0	—23,7	49,7
Bevers	1780	26,2	—30,0	56,2
Heiligenblut	1300	27,0	—16,4	43,4
Peissenberg	977	32,6	—22,7	55,3
Lienz	752	29,1	—21,6	50,7
Bern	582	36,0	—30,0	66,0
Genf	407	36,1	—25,2	61,3

Œtzthal-Gebirge (2000 à 3500 mètres altitude).

Sonklar (K.), *Die Œtzthaler Gebirgsgruppe in besonderer Hinsicht auf Orographie und Gletscher*, 1860.

....Der grosse Hauptkamm des Œtzthaler Gebirges kann bezeichnet werden durch :
Wildspitze, 3878 Meter;
Similaun, 3670 Meter;
Weisskogel, 3845 Meter.
Im Ganzen befinden sich jetzt die Gletscher im Vorrücken.
Eine schwache *Quelle* fand der Verfasser (auf dem Hangerer, welcher, obgleich 3070 Meter hoch, keinen Schnee mehr trug) noch in 2728 Meter Höhe mit Temperatur 1°,0 C.; eine andere (2371 Meter) Quelle hatte sogar 5° C.
Der Verfasser hat mehrere Tage in der ersten Hälfte des August 1856 in einer Hütte am Gurgler Gletscher zugebracht (2843 Meter), gerade auf der Firnlinie. Die stehenden kleinen Gewässer auf der Oberfläche der Gletscher gewannen an warmen Tagen stets die Temperatur von 0°,1 bis 0°,3 C.*.
Eisseen heissen solche Seen, welche in Folge von Stauung eines Gletscherbaches durch einen quer vorliegenden andern Gletscher entstehen; z. B. am Ende des Langthales bildet sich ein solcher See in Folge Vorliegens des Gurglen-Gletschers in 2241 Meter Höhe; am grössten wird dessen Wassermenge im Frühling, aber allmählich eröffnet

* D. A. En prenant la température de l'eau par des journées sereines et de soleil avec un thermomètre à mercure plongé dans l'eau, on trouvera une température au-dessus de zéro. Ce résultat sera consigné dans les notes d'observations, et l'on aura d'autant plus de confiance que l'on est assuré par vérification que le 0 degré du thermomètre est parfaitement juste. La lecture a-t-elle été bien faite? je répondrai oui. — L'instrument s'est-il trouvé dans les conditions pour dire la vérité? je dirai non. — Les rayons solaires agissent (surtout en hautes régions) à travers le liquide sur la boule mercurielle, qui est de couleur grise, et pour observer la température de l'eau par un temps serein et de soleil, il faut mettre la boule du thermomètre à l'ombre d'une planchette ou parasol qu'on tiendra à une certaine distance au-dessus.

er sich unter dem Gletscher einen Ausweg im Juli und fliesst ab bis September, wo er sich wieder schliesst. *Der Verfasser meint dass sich diess dadurch erkläre dass in die Tiefe das schwerste Wasser bis 5°,3 R. (4°,4 C.) erwärmt sich senke, wenn auch kälteres sich oben finde**. Vielfache Erfahrungen lassen erkennen dass in der Gletschermasse, oberhalb wie unterhalb der Firnlinie, die ursprüngliche Schichtung aus den jährlichen und einzelnen Schneefällen kennbar sich erhält..., sagt der Verfasser**.

Die *Ablation* fand man im August zu täglich 15 Linien (33^{mm},9). **Forbes** schätzt sie zu 40 Linien (90^{mm},4) in 1851.

Die tägliche *Bewegung* war weit bedeutender in der Mitte der Oberfläche; nach 5 Tagen gemessen, betrug sie hier für den Tag 0^{m},771*** = 2,37 Fuss (sonst nur 1 Fuss = 0^{m},324 im Mittel).

Mittlere Tages-Temperatur (2843 mètres altitude).

1856.	21. August,	6°,0 C.	Nebel, Regen und Schnee.
	22. —	3°,7	Nebel, Schnee und Südsturm.
	23. —	1°,4	Südsturm, heiterer Morgen, dann Regen und Schnee.
	24. —	—	Heiter und warm.
	25. —	—	Heiter und warm.
	26. —	2°,0	Heiter Morgens, Abends starker Schnee.

D. A. *Températures à Genève (407 mètres) et au grand Saint-Bernard (2485 mètres) du 21 au 26 août 1856.*

Degrés centigrades.

Jours.	GENÈVE.						SAINT-BERNARD.					
	Max.	Min.	Moy.	Vent.	Ciel.	Eau en 24 h.	Max.	Min.	Moy.	Vent.	Ciel.	Eau en 24 h.
21	22°,9	13°,0	17°,9	Var.	0,69	12^{mm},2	9°,9	2°,8	6°,2	SO 2	0,86	11^{mm},3
22	18,3	11,6	15,0	SSO 2	0,98	14,4	7,4	—1,4	3,0	NE 1	0,87	3,2
23	21,0	13,1	17,0	SSO 1	0,73	1,4	7,0	—1,3	2,8	NE 2	0,99	
24	19,0	8,6	13,8	N 1	0,53		8,7	—1,6	3,5	NE 1	0,36	
25	23,0	11,4	17,2	N 1	0,44		9,1	2,4	5,8	NE 1	0,66	
26	22,0	12,3	17,2	SSO 1	0,83		6,8	0,4	3,6	NE 1	0,96	
Moy.	21,0	11,6	16,3	V 1	0,70		8,1	0,6	4,3	1,3	0,78	

Au Saint-Bernard, le 21, neige de 15 millimètres de hauteur.

Vernagt-Gletscher.

Die Bewegung dieses Gletschers ist ausserordentlich rasch; in der neunzehnmonatlichen Zeit vom 12. November 1843 bis 1. Juni 1845 betrug sie täglich 89 Zoll (7 Fuss 5 Zoll, 2^{m},01****). Am 1. Juni 1845 konnte man das Vorrücken sogar mit freiem Auge erkennen.

Gross-Venediger in Salzburg (3930 mètres ?).

J. Kürsinger und **F. Spitaler**, *Der Gross-Venediger in der norischen Central-Alpenkette*, 1843.

* D. A. Parfaitement conclu et confirmé par nos observations. Le maximum de densité de l'eau est à 4°,1 C., et elle occupera le fond des lacs à cette température. Voyez dans nos *Matériaux: Température des lacs.*

** D. A. Wenn wir im Suchen uns trennen, wird erst die Wahrheit erkannt. — Schiller.

La citation imprimée en petits caractères est une malheureuse idée fixe préconçue.... Voyez dans nos *Matérianx:* I, V, *Glaciers en activité* et autres citations.

*** D. A. Une marche journalière de 0^{m},77 est une locomotion très-accélérée. Le mouvement le plus fort au glacier de l'Aar est de 0^{m},22 diurne,

**** D. A. L'auteur dit que le mouvement (l'avancement) du glacier de Vernagt était, du 12 novembre 1843 au 1er juin 1845, de 2^{m},01 en moyenne par jour. Dans l'espace de 565 jours 1135 mètres, soit 733^{m},6 par an = 2^{m},01 diurne. C'est certes une marche accélérée hors ligne. Et quelle en est la cause, par quelles circonstances se produit ce mouvement???

Am 6. September 1842 wurde die Spitze zum erstenmal erreicht. 12 Uhr auf der Spitze. Temperatur, 6° R. (7°,5 C.) Schönes, mild warmes Wetter; kein Lüftchen wehte.

VI. Vorberge und Hochboden in Graubündten (canton des Grisons) und der Thal-Region in Wallis (Valais).

Rhætische und Glarner Alpen.

O. Heer, *Beiträge zur Pflanzengeographie*, Zürich 1835.

Der Verfasser hat mehrere Jahre in Matt (831 Meter) meteorologische Beobachtungen angestellt. — Da in den Berggegenden von Glarus der südliche oder süd-östliche Wind, der Föhnwind, oft ganz merkwürdige Anomalieen in dem Gange der Temperatur bringt, so kann nur eine lange Reihe von Jahren genügende Beobachtungen liefern. Nicht selten ist in Folge davon die Temperatur der Atmosphäre mitten im Winter in der montanen Region, d. i. von 800 bis 1300 Meter Höhe, bedeutend höher als in tieferen Regionen, weil unten nördliche, oben aber südliche Winde wehen; z. B. auf dem Rigi, 1800 Meter, im Januar 1847, war es mehrere Tage hindurch wärmer als in Zürich; am 31. Januar war die Differenz 6° bis 7° R. (7°,5 C. à 8°,8 C.) nach **Horner**. Im Winter wird die Kälte oft bedeutend und dann kann auf einmal der *Föhn* erscheinen. Sehen wir in noch höhere Regionen, so scheinen hier dieselben Anomalieen noch verstärkt vorzukommen; nicht ganz selten weht namentlich im Spätherbst ein *wärmerer Wind dort oben* und blühen noch viel Pflanzen, während in der montanen Region ein kalter Nordwind haust; z. B. am 7. October 1831 war die Lufttemperatur auf dem Schönbühl (2013 Meter) um Mittag 21°,C C., während am 6. October, der eben so warm war, in Matt (831 Meter) sie nur 15°,0 C. war.

Temperatur der Quellen. In Matt (831 Meter Alt.), wo die klimaterische Temperatur des Jahres etwa 6°,2 C., fand der Verfasser die Temperatur der Quellen zu 7°,5. Quellen in 1300 bis 1600 Meter fand er von 6°,9 C., 10°,0, 9°,0, 6°,5, 7°,0, 5°,0, 7°,5 C. In 2130 Meter Höhe eine von 2°,7 C. In den höheren Regionen findet sich auch häufige und grosse (tägliche) Undulabilität der Temperatur an welche die eigentlichen Alpenpflanzen gewöhnt zu sein scheinen; so fand der Verfasser, z. B., Anfangs September 1828, in der Höhe von 2550 Meter (Subnival-Region), den Boden ganz fest zugefroren, während mehrere Pflanzen eben in schönster Blüthe standen (Aretien, Potentilla frigida etc.); sie litten nicht im Geringsten bei diesem Froste, thauten Mittags bei bedeutender Wärme wieder auf und blühten ganz fröhlich weiter.

Schneefälle. Aufwärts von der alpinen Region (1800 Meter Alt.) fällt Schnee in allen Jahrszeiten, zuweilen noch mitten im Sommer. Gewöhnlich bleibt auch auf der subnivalen Region (2800 Meter) der Schnee erst zu Anfangs September liegen, am Ende September in die alpine vorrückend (2000 Meter), und Mitte oder Ende Octobers in die sub-alpine (1300 Meter).

Oberste Gränzen des thierischen und pflanzlichen Lebens. Auch ober der Schneelinie, 2700 Meter (appr.), gibt es Inseln im Firnmeere, wo der Boden im Sommer schneefrei wird, wenn auch nur wenige Wochen, Oasen in der schauerlichen kalten Wüste; hier findet sich noch einiges organisches Leben. Die letzten Pflanzen welche das organische Leben beschliessen, sind Flechten; die höchsten Spitzen sind noch damit bekleidet; ihnen folgen die Moose. In diesem Moospolster sind häufig Blüthenpflanzen eingebettet, von denen die höchsten auch moosartige Tracht haben. *Androsace pennina* ist gleichsam auf den äussersten Posten gestellt, z. B. auf dem Piz Linard (3475 Meter), Schreckhorn u. A.; ihr folgen *Gentiana*, *Chrysanthemum*, *Ranunculus*, *Saxifraga*, *Poa;* diese sind auf Firninseln, 3250 bis 3475 Meter, noch gefunden worden; weiter unten kommen noch mehrere hinzu; zwischen 3000 und 3500 Meter finden sich etwa 60 Arten; weiter unten bis zur Schneelinie (2750 Meter) kommen noch 46 Arten hinzu, also etwa 106 Arten auf den Inseln der Nival-Region, sämmtlich perennirende, darunter zwei Weiden (genauer nur auf der untern Nival-Region, dem Firngürtel, 3450 Meter, bis wohin im Sommer die Hypsothermlinie von 0° hinaufschwankt, und wo es noch regnet).

— 17° R. (23,7 C.); das andere, ein Meter tief in das Eis gelegt, war zerbrochen.... *Ein Besuch nach dem Gletscher-Thor:* das ausströmende Wasser war in beträchtlicher Menge, und von Charakter gleich ächtem Gletscher-Wasser, trübe, jedoch weniger als im Sommer. *Dieser Charakter kann nur der noch fortgesetzten vorrückenden Bewegung des Gletschers zugeschrieben werden, und demnach scheint diese auch inmitten des Winters nicht fehlend.* Die Temperatur des Ausflusses war 0°,1 C.; des Eises — 0°,5 C.; Luft — 0°,5; Schnee-Oberfläche — 1°,2.

Buet (3134 mètres).

J. A. Deluc *Recherches sur les modifications de l'atmosphère* etc. Genève 1772. 25. September 1765, auf Plan Lechaud, Südseite des Buet, 7 Uhr Morgens (2000 mètres alt.), Temperatur 5°,3 R. (6°,6 C.), serein et calme. — 12 Uhr, Gipfel 3134 mètres), Temperatur 3°,6 R. (4°,5 C.). Um 3 1/2 Uhr, auf Plan Lechaud, Temperatur 11°,0 R. (13°,8 C.).

III. Monte-Rosa-Gruppe (*Zumstein-Spitze*, 4537 mètres)*.

L. von Welden. *Der Monte-Rosa, eine topographische und naturhistorische Skizze.* Wien 1824.

Erste Besteigung, 11. August 1819. Auf der Spitze, von 2 bis 3 1/2 Uhr, 13,970' (4537 mètres), Barometerstand 202''' (0m,456), Temperatur 8°,5 R. (10°,6 C.); gleichzeitig in Turin, 24° R. Luft wolkenfrei, Himmel tief blau, ein tiefer Südwest-Wind wehte (Föhn)**.

Zweite Besteigung, 31. Juli 1820. Auf einem runden Plateau (13,230', 4297 mètres), Mittags, Temperatur 9°,5 R. (11°,9 C.); gleichzeitig in Turin 23°,9 R. (29°,9 C.). — Sechs Uhr Abends, die Temperatur fiel schon bis — 7° R. (— 8°,75 C.), also um 15° R. (18°,75 C.). In dieser Einöde war kein nackter Felsen zu finden, um das Zelt aufzuschlagen; man fand endlich eine *Eisspalte*, die in 60' (20 mètres) festen Grund hatte und zum Nachtquartier gewählt wurde. In dem Zelte welches in der Eisspalte aufgeschlagen war, befanden sich eilf Personen. Am 1. August, Morgens 6 Uhr, war der Barometer 204''' (0m,412), die Temperatur — 7° R. (— 8°,75 C.). Ein Thermometer in das Eis gesteckt — 10° R. (— 12°,5 C.). Die östliche Seitenwand dieser Grotte ging in unergründliche Tiefe senkrecht hinab. Die *jährlichen Schüttungen des Schnees*, welche diese Bänder bezeichneten, waren bis ins Hundertfache noch bemerkbar, dann verlor sich die Lagerung ins Unergründliche. In der Mitte dieser fürchterlichen Gruft prangten, von festem Schnee gebildet, die regelmässigen Würfel, Rhomboiden, Dreiecks- und Säulen-Gestalten. Schwebend hingen sie über uns, so dass wir jeden Augenblick glaubten unter diesen Trümmern begraben zu werden. Unter uns und um uns lagen Pyramiden-Trümmer, nach den besten geometrischen Ebenmaasen geformt, die eine besondere Zerstörung anzudeuten schienen. Man erreichte den Gipfel (*Zumstein-Spitze*)***, nach 10 Uhr, den 2. August 1820. Das Wetter war sehr veränderlich, Wolken bedeckten alle Bergspitzen des unermesslichen Horizonts.

Barometerstand und Temperatur von 11 bis 3 Uhr.

ZEIT.	BAROMETER.	TEMPERATUR.	WETTER.	WIND.
10 1/2 Uhr.	196''' (395mm,92)	5°,0 R. (6°,25 C.)	Nebel.	WSW.
12 »	195,5 (394,10)	1,2 (1,5)	Scharfer Wind.	WSW.
3 »	197,0 (397,94)	4,0 (5,0)	Kalter Wind.	ONO.

* D. A. Voyez **Welden** (von).

** D. A. A la cime, à 4537 mètres alt., l'auteur cite la température de l'air à 10°,6 C. Cette température est d'une chaleur hors ligne à cette altitude. Il est vrai que le vent de sud-ouest régnait, le Fœhn, vent chaud. — Le 1er août 1820, à 4297 mètres alt., la température était à midi à 11°,9 C.

*** D. A. Ces ascensions sont faites par **Zumstein** et décrites par **de Welden**.

Auch diessmal fand man auf dem verhärteten Schneelager zerstreut liegende Schmetterlinge; ein rother Schmetterling flatterte vorüber. An Felsen fanden sich einige *Lichenen*. Den Rückweg trat man an um 3 Uhr; man trat nun in den Schnee bis an die Waden. Erst nahe vor Einbruch der Nacht wurde die mittlere Erzhütte erreicht (3283 mètres). Kaum waren wir unter Dach, so begann es zu *schneien und regnen*.

Dritte Besteigung, 3. August 1821. Man erreichte den Gipfel (*Zumstein-Spitze*) um 10 Uhr; um 11 Uhr war die Temperatur — 0°,5 R.; um 12 Uhr 0°,0.

Vierte Besteigung, 12 Juli 1822. Diese Besteigung misslang, wegen eintretendem Sturm und Hagel.

Fünfte Besteigung, 1. August 1822. Um 10 1/2 Uhr war die Spitze erklettert. Die Temperatur war — 5°,0 und — 7°,0 R. (— 6°,2 C. et — 8°,7 C.).

Stellen wir die gefundenen Temperatur-Grade der Zumstein-Spitze auf diesen fünf Fahrten, im Sommer für Mittags und Nachts zusammen, so ergibt sich folgendes Schema:

HŒHE.	ZEIT.	TEMPERATUR. Maxima.	TEMPERATUR. Minima.	AMPL.
Meter.				
4537	2. August 1820	4°,0 R. (10 u. 3 U.) (5°,0 C.)	—7°,0 R. (6 U. Morgens) (—8°,7 C.)	11°,0 R (13°,8 C.)
4537	3. August 1821	0°,0 (Mittags).		
4537	2. August 1822	—7°,0 R. (Mittags) (—8°,7 C.)		
4537	12. August 1819	8°,5 R. (3 Uhr). (10°,9 C.)		
4287	1. August 1820	9°,5 R. (12 Uhr).	—10°,0 R. (8 U. Abends) (—12°,5 C.)	19°,5 R. (24°,4 C.)

Monte-Rosa (4638 mètres).

A. und **H. Schlagintweit.** *Bericht über die Besteigung des Monte-Rosa* (*Zeitschrift für allgemeine Erdkunde*, *1855*).

22 August 1851, erstes Nachtlager in den Gadmen (1562 mètres). Während der Nacht minima — 3°,0 R. (— 3°,7 C.). — Um 12 Uhr war man oben bei ruhiger Luft, auf einer nur wenige Quadradmeter breiten Fläche. Barometer: 438^{mm},1. Thermometer: — 4°,1 R. (— 5°,12 C.). Psychrometer: — 4°,4 R. (— 5°,50 C.)*.

Um 1 Uhr: Barometer, 437^{mm},9. Thermometer, — 3°,8 R. (— 4°,7 C.). Psychrometer, — 4°,2 R (— 5°,2 C.).

Gleichzeitig war das meteorologische Verhalten im Tieflande:

	Barometer.	Thermometer.	Psychrometer.	Sat.
Grosser Sankt-Bernhard. .	569^{mm},9	10°,6 R.	—	58
Genf	727,8	16,5	13°,2 R.	62
Mailand	750,3	19,9	15,9	61

Vincent-Hütte (Monte-Rosa, 3160 mètres).

A. und **H. Schlagintweit.** *Neue Untersuchungen über die phys. Geog. der Alpen*, 1854.

*D. A. Thermomètre boule sèche —3°,12 C., boule mouillée —5°,50, différence 0°,4, tension 2^{m},920, point de rosée —5°,9, humidité relative 94, à 4638 mètres alt. par un ciel serein et calme. Si le point de rosée avait été pris sur surface métallique refroidie, les résultats hygrométriques n'eussent pas accusé une humidité relative de 94 p. °/₀. — En très-hautes régions, le psychromètre, boule mouillée au-dessous de zéro, donne des résultats non-seulement approximatifs, mais souvent très-faux.

Meteorologische Verhältnisse auf dem Brocken-Gipfel (1139m,4) *und in Stralsund.*

Temperatur in Centigraden.

JAHR.	JANUAR.						JULI.					
	BROCKEN.			STRALSUND.			BROCKEN.			STRALSUND.		
	Absolute		Ampl.	Absolute		Ampl.	Absolute		Ampl.	Absolute		Ampl.
	Max.	Minima		Max.	Minima		Max.	Min.		Max.	Min.	
1836	2°,7	—23°,7	26°,4	6°,7	—6°,7	13°,4	22°,7	1°,5	20°,2	20°,6	10°,6	18°,0
1837	—2,2	—25,5	23,3	7,5	—7,5	15,0	23,2	2,2	21,0	25,2	10,6	14,6
1838	—0,7	—28,0	27,3	—1,0	—18,1	17,0	24,7	1,5	23,2	31,0	12,2	18,8
1839	—0,7	—15,4	14,7	5,7	—8,7	14,4	20,1	3,0	17,1	28,5	12,0	16,5
1840	2,6	—18,6	21,2	9,0	—12,5	21,5	15,5	2,2	13,3	23,0	10,5	12,5
1841	3,0	—15,6	18,6	1,7	—10,2	11,9	10,5	2,0	17,5	25,5	11,5	10,0
1842	—2,0	—20,7	18,7	2,1	—10,9	13,0	18,7	3,4	15,3	26,7	12,0	14,7
1843	3,7	—12,4	16,1	8,0	—7,7	15,7	23,2	3,0	20,2	27,2	11,5	15,7
1844	3,5	—19,5	23,0	7,1	—11,0	18,1	13,5	3,0	12,5	21,4	10,5	10,9
1845	7,5	—9,4	16,9	4,7	—4,6	9,3	27,0	3,0	24,0	33,9	12,1	21,8
1846	2,6	—16,9	19,5	7,7	—9,0	16,7	23,4	4,5	18,9	28,0	13,6	14,4
1847	1,1	—15,0	16,1	4,4	—11,5	15,9	24,7	5,2	19,5	26,2	14,2	12,0
1848	—0,7	—21,9	21,2	1,6	—17,9	19,5	24,0	3,4	20,6	29,2	12,0	17,2
1849	1,5	—21,0	22,5				21,0	5,1	16,9			
1850	—1,5	—19,1	17,6				19,5	1,1	18,4			
Höchste. .	7,5	—9,4	26,4	9,0	—6,7	21,5	27,0	1,1	24,0	33,9	14,2	21,8
Niederste.	—2,2	—28,0	14,7	—1,0	—18,1	9,3	13,5	6,1	12,5	21,4	10,5	10,0
Mittlere. .	1,36	—18,85	20,2	5,02	—10,48	14,5	21,38	2,87	18,6	26,92	11,91	15,2

....Zufolge einer Jahresreihe von 11 Jahren, von 1848 bis 1858, lassen sich die mittleren Temperatur-Werthe auf dem Brocken-Gipfel folgendermaassen überblicken:

Temperatur des Jahrs. 2°,26 C.
Januar . . . . . — 4°,99
Juli . . . . . 10°,27

Also Amplitude der jährlichen Fluctuation nur 15°,26 C.

Jährliche mittlere Temperatur (Centigrade) auf dem Brocken (1139m,4), von 1848–1858.

Dez.	Jan.	Feb.	März.	April	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Mitt.	Ampl.
—3°,24	—4°,99	—4°,90	—4°,85	0°,80	5°,22	9°,35	10°,27	10°,26	7°,50	4°,25	—1°,59	2°,26	15°,26

Die absolute monatliche Undulations-Breite der Winter-Monate ist folgende:

BROCKEN-GIPFEL.

	1855.			1856.			1858.			1859.			Mittel.
	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	
Mittel . . .		—8°,7	—11°,6	—8°,2	—2°,9	—3°,6		—6°,6	—8°,0	—3°,7	—4°,1	—3°,1	—5°,10
Maxima . .		0,6	3,6	3,2	4,4	4,0		0,7	2,5	3,0	2,2	1,7	2,5
Minima . .		—19,2	—21,2	—19,5	—16,9	—13,1		—20,5	—17,5	—10,0	—13,5	—10,0	—16,1
Abs. Ampl.		19,8	24,4	22,7	22,7	19,1		21,2	20,5	13,0	15,7	11,7	18,6

IN HALLE (110m,4).

	1854.			1856.			1858.			1859.			Mittel.
	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.	
Mittel . . .		—2°,6	—7°,7	—3°,7	—0°,7	—2°,5		—1°,9	—3°,1	1°,5	1°,7		—1°,4
Maxima . .		8,0	5,1	5,7	10,5	12,7		6,2	6,2	9,0	11,4		8,2
Minima . .		—15,0	—21,1	—17,5	—11,2	—16,7		—14,0	—13,4	—9,1	—8,7		—14,2
Abs. Ampl.		23,0	29,2	23,2	21,7	29,4		20,2	19,6	18,1	20,1		22,4

Demnach verhielten sich die absoluten Minima und die absolute Amplitude der Wintermonate binnen jener 4 Jahre auf dem Brocken, in Vergleichung mit einer Stadt des Tieflandes, so :

Absolute Minima (Centigrade).

	1855.			1856.			1858.			1859.			Mittel.
	Dez.	Januar.	Febr.	Dez.	Januar.	Febr.	Dez.	Januar.	Febr.	Dez.	Januar.	Febr.	
Brocken.		−19°,2	−21°,2	−19°,5	−16°,9	−31°,1		−20°,5	−17°,5	−10°,0	−13°,5	−10°,0	−16°,12
Halle . .		−15,0	−24,1	−17,5	−11,2	−16,7		−14,0	−13,4	−9,1	−8,7		−14,25
DIFFERENZ ZWISCHEN DEM BROCKEN UND HALLE.													
Brocken.		−4,2	+2,8	−2,0	−5,7	+3,6		−6,5	−4,1	−0,9	−4,8		−1,87
ABSOLUTE AMPLITUDE DER MONATLICHEN UNDULATIONEN.													
Brocken.		19,8	24,4	22,7	21,3	17,1		21,2	20,0	13,0	15,7	11,7	18,6
Halle . .		23,0	29,2	23,2	21,7	29,4		20,2	19,6	18,1	20,1		22,4
DIFFERENZ ZWISCHEN DEM BROCKEN UND HALLE.													
Brocken.		−3,2	−4,8	−0,5	−0,4	−12,3		+1,0	+0,4	−5,1	−4,4		−3,8

Nachträge.

W. Mahlmann, *Summarische Uebersicht über die meteorologischen Beobachtungen auf dem Brocken* (*Monatsber. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin*, 1847, p. 97). Aufgenommen 1836 bis 1845, zehn Jahre, von einsamen Bewohnern des Brockenhauses, **Schse** (1139m,4 alt.), mit Instrumenten von **W. Lachmann** in Braunschweig, dreimal täglich um 6, 2 und 10 Uhr.

Temperatur war im Mittel des Jahres 0°,94 C. (diess muss nun doch für zu niedrig gelten, nach der Theorie, wie nach späteren Beobachtungen, die 2°,25 geben).

Mittel der zehn Jahre. 6 Uhr Morgens, — 0°,34 C.; 2 Uhr Nachmittags, 2°,91; 10 Uhr Abends, 0°,24.

Amplitude der täglichen Fluctuation im Jahre, 3°,25 C.; die zeitliche Anomalität jener Jahresreihe erreichte 3°,47 (— 1°,32 und 2°,15). — Die absolute Amplitude der Undulationen der Jahresreihe erreichte 55°,0 (von — 21°,6 bis 22°,4).

Abnahme der Temperatur in verticaler Richtung nach **Lachmann**, in Abstufungen für 1° C., 175m,40 (in den Schweizer und Bayerischen Alpen rechnet man sie zu 217m,60 und 204m,60).

Barometer-Stand. Im Mittel des Jahres, (295‴,2) 667mm,15, von 1838 bis 1845. — Höchster mittlerer Jahresstand (1842), (296‴,6) 670mm,31. — Niederster mittlerer Jahresstand (1838), (294‴,3) 665mm,11. — Amplitude der zeitlichen Anomalität, (2‴,3) 5mm,20. — Absolut extremste Stände, (302‴,6) 683mm,87.

Winde. Der vorherrschende Wind durch alle zehn Jahre war der Süd-West. Die stärksten Stürme kommen immer aus Süd-West.

MURCHISSON (R. J.).

Diluvium et surfaces de roches polies et striées de la côte d'Écosse. Assoc. britannique. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVIII, septembre 1851.

MURCHISSON (R. J.).

Structure géologique des Alpes, des Apennins et des Carpathes, et particulièrement sur les preuves d'un passage des terrains secondaires aux terrains tertiaires et sur le développement des dépôts éocènes dans le sud de l'Europe. Quarterly Journal of the geolog. Soc. of London, t. V, p. 307. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIII, janvier 1850, p. 62.

MURCHISSON (R. J.).

STRUCTURE DES ALPES, DES APENNINS ET DES CARPATHES, passage des formations secondaires ou tertiaires, présence d'une grande formation éocène dans le midi de l'Europe. Société géologique de Londres, 17 janvier 1849. Archives des sciences nat. de Genève, t. X, mars 1849, p. 237.

MURCHISSON (R. J.).

SUR LES DÉTRITUS SUPERFICIELS DE LA SUÈDE, et sur les causes probables qui ont modifié la surface des roches dans les portions centrales et méridionales de ce royaume. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IV, n° 14, mars 1847, p. 198.

.... Ce savant naturaliste a déjà indiqué sa manière d'envisager le phénomène diluvien dans l'ouvrage qu'il a publié sur la Russie avec MM. **de Verneuil** et **de Kayserling**. Il ne nie pas que des glaciers aient pu avoir autrefois, dans le nord de la Suède, une extension plus grande que maintenant; cependant, selon lui, ils étaient encore renfermés dans d'étroites limites, et le grand phénomène diluvien de la Suède *a été produit par les courants et par les glaces flottantes*. M. **Murchisson** s'est donc rangé (en 1847) parmi les *diluvianistes*. Sa théorie se rapproche, sur plusieurs points, de celle de M. **Durocher**.

MURCHISSON (R. J.).

BLOCS EXOTIQUES DES ALPES. Quart. Journ. Soc. geol. 1848, t. V, p. 210. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XII, octobre 1849, p. 156.

.... On trouve dans quelques parties des Alpes de grands blocs de roches cristallines, qui se présentent avec la même apparence que les blocs erratiques, et qui cependant en diffèrent sous un rapport essentiel; car, tandis que l'on connaît toujours le lieu d'où proviennent les blocs erratiques, on ne sait point quelle est la localité où se sont détachés les blocs dont nous parlons, c'est-à-dire que nulle part dans les Alpes on n'a rencontré en place des roches semblables à celles qui constituent ces blocs. C'est de là que vient le nom de *blocs exotiques* qu'on leur a donné*.

On les a trouvés: dans la vallée des Ormonts (canton de Vaud); vallée de Habkeren, près d'Interlaken (canton de Berne); Bolghen, dans la vallée de Sonthofen (Bavière); Pechgraben, vallée de l'Ache, près Neukirch, en Autriche, et les environs de Plaisance.

O

OBERLAND BERNOIS. A l'usage des voyageurs. Accompagné de cinq cartes topographiques et d'une perspective, récemment retouchées et exactement corrigées sur les lieux. In-8°, 40 pages. Berne 1851.

OOSTER (W. A.).

PÉTRIFICATIONS REMARQUABLES DES ALPES SUISSES. Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes suisses. Avec planches lithographiées d'après nature par l'auteur. Bâle.

ORBIGNY (Alcide de).

RECHERCHES ZOOLOGIQUES SUR LA MARCHE SUCCESSIVE DE L'ANIMALISATION A LA SURFACE DU GLOBE, depuis les temps zoologiques les plus anciens jusqu'à l'époque actuelle. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 12 août 1850. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIV, p. 197, et t. XV, septembre 1850, p. 11.

* D. A. Ces blocs erratiques, appelés *exotiques*, n'ont certes pas été transportés par le vent comme des grains de sable, ils ne sont pas sortis du sol et ne sont pas tombés de l'atmosphère: ils ont été transportés sur le dos des glaciers et déposés par eux. — Mais nous ne trouvons pas dans les Alpes la même roche en place! — C'est très-possible que l'on ne l'a pas trouvée. — En hautes régions des Alpes, des surfaces de roches, aujourd'hui ensevelies sous les glaciers, peuvent avoir été à découvert. Des fragments s'en sont détachés, ils ont été transportés par les glaciers, mais la localité de leur provenance est aujourd'hui couverte d'un manteau de glace et les recherches sont vaines.

P

PACKE (Charles).

GUIDE TO THE PYRENEES. Texte, cartes et vues. La carte des Pyrénées centrales se vend séparément. Londres 1863.

PALÆONTOGRAPHICA.

BEITRÆGE ZUR NATURGESCHICHTE DER VORWELT, 11 vol. Illustrations nombreuses. Cassel.

PANORAMA DES ALPES pris sur le Gornergrath près Zermatt (Valais), par J. R. Dill. Éditeur Dalp, à Berne. Longueur, 2 mètres; hauteur, 16 centimètres.

PANORAMA DES ALPES RHÉTIENNES du Haut-Engadin, dessiné sur la hauteur du Mont-Rosatsch (Piz dal Mez-di), 2923 mètres altitude, entre Saint-Maurice et Pontresina, par **E. E. Schaffner**, 1836. Panorama circulaire, 42 centimètres de diamètre.

PANORAMA DU NIESEN.

PANORAMA DES ALPES BERNOISES prises sur le Niesen (2365 mètres altitude). Dill, éditeur à Berne. Longueur, $1^m,40$; hauteur, $0^m,135$.

NIESEN UND SEINE UMGEBUNGEN, in-8°, 45 p. Bern 1859.

PARLATORE (Philippe, professeur de botanique du musée de Florence).

VOYAGE A LA CHAINE DU MONT-BLANC et du Grand-Saint-Bernard. 1 vol. in-8°. Florence 1850. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XX, décembre 1850, p. 5.

.... L'auteur décrit exactement toutes les plantes et les limites supérieures et inférieures de beaucoup d'espèces recueillies au Gramont, à la mer de glace, au jardin, au Grand-Saint-Bernard etc.

PERSON.

CHALEUR LATENTE DE FUSION. Annales de chimie et de physique, octobre 1848, p. 129. Archives de chimie et de physique, octobre 1848, p. 129. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 210, et janvier 1847. — Voyez **De la Rive.** Analyse de ces mémoires.

PETERMANN (A.).

Voyez MITTHEILUNGEN.

PHANÉROGAMES *.

ALTITUDES EXTRÊMES des phanérogames dans les Alpes.

2898 mètres. *Allium Victoralis*, L., sur le Schwarzhorn, dans les fentes de rochers (**Brunner**, de Rosenhain). — *Potentilla frigida*, au point culminant du Wildgerst, 2800 mètres (**Brunner**).

3350 mètres. *Eritrichium nanum.* — *Gentiana verna.* — *Linaria alpina.* — *Saxifraga oppositifolia.* — *Thlaspi cepeæfolium.* — *Salix herbacea.* — *Ranunculus glacialis*, en abondance sur le col de Saint-Théodule.

3380 mètres. *Aretia pennina.* — *Thlaspi cepeæfolium.* — *Salix herbacea.*

3475 mètres. *Androsace pennina*, la blanche et la rose, Pic Linard (Engadin, Grisons), **Heer.** On les a trouvés à 3250 mètres sur le Schreckhorn, et à 3275 mètres sur le Haustock.

3500 mètres. *Aretia helvetica*, col du Géant, 3400 mètres; environs du col de Saint-Théodule, 3500 mètres (**de Saussure**). — *Silene acaulis.* — *Geum montanum* (**de Saussure** l'a trouvé au col de Saint-Théodule, 3500 mètres). — *Saxifraga bryoides.* Mont-Cervin (**de Saussure**).

* D. A. Voyez t. I, *Auteurs*: **Brunner**, p. 245 et suiv., Altitudes des plantes. Voyez **Payot**, p. 663 Plantes cryptogames qui croissent au-dessus de 2800 mètres.

3570 mètres. *Ranunculus glacialis.* Abrité contre une arête de rocher, Schreckhorn (**Desor**).

3618 mètres. *Gentiana imbricata.* — *Saxifraga muscoides.* — *Saxifraga moschata.* — *Senecio uniflorus.* — *Poa alpina.* Weissthor.

Sur le Nasenkopf: *Androsace pennina;* tout près de là: *Cerastium latifolium.* — *Chrysanthemum alpinum.* — *Saxifraga oppositifolia.* — *Ranunculus glacialis* (**Zumstein**).

3630 mètres. *Chrysanthemum alpinum.* — *Saxifraga bryoides.* — *Silene acaulis.* — *Poa laxa.* Glacier du Lyskamm, massif du Monte-Rosa.

3823 mètres. *Cherleria sedoides.* Monte-Rosa. C'est le plus haut phanérogame de la Suisse (**frères Schlagintweit**).

4170 mètres. *Parmelia elegans.* Trouvé à la Jungfrau par **Agassiz**, et par **Desor** au Schreckhorn, pointe est (4015 mètres).

Phanérogames. Altitudes extrêmes hors d'Europe.

4806 mètres. *Saxifraga Boussingaulti*, sur le Chimborazo, à 2000 mètres au-dessus de la limite locale des neiges (**Boussingault**).

5180 mètres. Chèvre-feuille et Rhododendron. Les deux en buissons. Thibet (**Hooker**).

5640 mètres. *Gnaphalium, Artemisia,* la Vergette et la Saussurée, Thibet (**Hooker**).

5790 mètres. Limite de la végétation phanérogame. Passage du Petit-Thibet septentrional (**Strachey**).

Plantes ligneuses.

Saules (3 espèces). — Genévrier nain. — Lauréole. — Myrtilles noires. — Myrtilles rouges. — Azalée. — Rose des Alpes ferrugineuse.

2050 mètres. Au Tyrol et au Salzbourg.

2275 mètres. Berne et Grisons.

2700 mètres. Genévrier, le dernier sur la Bernina (Grisons).

2860 mètres. Rhododendron sur le Monte-Rosa.

PICTET (F. J.).

Succession des êtres organisés a la surface de la terre. Archives des sciences naturelles de Genève, n° 21, octobre 1847, p. 23.

PICTET (F. J.).

Matériaux pour la paléontologie suisse ou Recueil de monographies sur des fossiles du Jura et des Alpes. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXX, février 1854, p. 198.

PIDANCET et **LORY.**

Phénomène erratique dans les hautes vallées du Jura. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, 15 novembre 1847, Archives des sciences naturelles de Genève, t. VI, n° 23, décembre 1847.

PLANTAMOUR (E.).

Hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée et au-dessus de l'Océan. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIX, janvier 1864, p. 5.

PLANTAMOUR (E.).

Voyez Météorologie.

PONZI (G.).

Sugli animali fossile che precedettero l'uomo nell' Italia centrale, in-8°, 44 pages. Rome 1862.

POUCHET, JOLY, MUSSET.

Hétérogénie (Génération spontanée). Brochure par **Joly.** Paris, juillet 1864.

....Réfutation des principales expériences de M. **Pasteur.** L'air, ni l'eau, ni le corps

putrescible employés dans les infusions ne pouvant renfermer les germes des *microphytes* ou des *microzoaires* qu'on y voit paraître, il faut nécessairement en conclure que ces productions doivent leur origine à la *génération hétérogène*.

A. L'air n'est pas le véhicule de ces germes prétendus : 1° puisqu'on ne saurait nous les montrer ; 2° puisque ni le coton-poudre, collecteur de notre habile antagoniste, ni l'aréoscope de M. **Pouchet,** ni les plaques de verre glycérinées ne sauraient les mettre en évidence ; 3° puisque l'air ordinaire peut être remplacé par de l'air artificiel, par de l'oxygène pur (*expériences de* **Pouchet** *et de* **Mantegazza**) ou par de l'air chauffé à blanc.

B. Ce n'est pas l'eau non plus qui charrie ces germes maudits, car nous croyons, nous, pour l'avoir expérimenté cent fois et davantage, que l'eau soumise à l'ébullition ne renferme plus un seul être vivant, que tous périssent à cette température. — D'ailleurs, à cette eau qui a bouilli on peut substituer de l'eau obtenue par la combinaison directe des deux gaz (*oxygène* et *hydrogène*) qui les constituent, et la vie apparaîtra comme dans l'eau ordinaire. **Mantegazza** et **Pouchet** l'ont démontré.

C. Enfin, les germes dont il s'agit ne peuvent pas non plus se glisser, à la manière de la souris de **Van Helmont,** dans la substance organique employée, puisque nous supposons que cette substance a subi l'action d'une température de 100 à 150° C., et quelquefois plus....

Nous avons vu les proto-organismes, soit animaux, soit végétaux, se former au sein d'une *pellicule proligère*, formée elle-même aux dépens de la matière organique ou hémi-organisée.

Toujours et partout, quand les conditions de la vie se trouvent réunies, et quelle que fût la substance organique employée, nous avons vu naître d'abord des *bactéries*, des *monades* ou des *spores* de levure et des *mucédinées*. Les *monadaires* ont apparu ensuite, prenant naissance dans la membrane formée par les débris des *bactéries*. Puis les *infusoires ciliés* se sont montrés à leur tour, et la vie s'est arrêtée là.

Nulle part, pas plus à Paris qu'à Toulouse, pas plus à Rouen que sur les *glaciers de la Maladetta*, notre aéroscope n'a recueillli ces germes fantastiques qui, nous dit-on, voyagent dans l'air, ou du moins nous ne les avons observés que si rarement et dans des proportions tellement minimes, qu'il nous paraît impossible de leur attribuer l'étonnante fécondité de toutes nos infusoires.

Donc ces germes n'existent pas ; donc la panspermie est une *chimère*, la semi-panspermie un *faux-fuyant ; l'hétéorogénie, à nos yeux du moins, une réalité*.... Plût à Dieu que la théologie se fît naturaliste ! car alors elle puiserait, dans l'étude attentive et réfléchie de la nature, des arguments et des moyens de conviction qu'elle ignore ou dont elle méconnaît la puissance.

PRÉVOST (Constant).

APPARITION RÉCENTE DES GLACIERS, SUR LEUR MAXIMUM DE DÉVELOPPEMENT EN EUROPE, leur diminution et disparition. Note adressée à M. **de la Rive.** Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, septembre 1851, p. 10.

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY. Vol. XII en 1863.

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA.

PROCEEDINGS OF THE AMERICAN ACADEMY OF ARTS AND SCIENCES. Cambridge and Boston.

Q

QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON. Vol. XIX, août 1863.

R

RAMSAY (A. C.).

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES qui ont produit ou modifié le relief du pays de Galles septentrional. Royal Institution, 22 mars 1850. Archives des sciences nat. de Genève, t. XIV, août 1850, p. 331.

..... Dans les vallées élevées, les moraines sont encore parfaitement conservées, elles forment fréquemment des barrières naturelles qui retiennent les eaux des lacs.

M. **Ramsay** insiste également sur le phénomène des grands blocs transportés et souvent perchés sur des roches polies, dans des situations si extraordinaires qu'il est évident qu'ils ne peuvent avoir roulé des hauteurs, et il se range tout à fait à l'idée qu'ils ont été placés dans la position où ils sont par des glaciers qui auraient longtemps séjourné sur les collines *.

RAMSAY (A. C.).

THE PHYSICAL GEOLOGY AND GEOGRAPHY OF GREAT BRITAIN : a course of six lectures delivered to working men in the museum of pratical geology, Jermyn street, in January and February 1863. In-8°, 146 pages. Londres.

RAULIN (V.), professeur de géologie à Bordeaux.

CLASSIFICATION DES TERRAINS TERTIAIRES DE L'AQUITAINE. Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 3 juillet et du 7 août 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 239.

RAVIZZARI (D. L.).

CARTE DES PROFONDEURS DU LAC DE LUGANO, dédiée à la Société helvétique des sciences naturelles, 1859. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VI, novembre 1859, p. 294.

..... La plus grande profondeur du lac est de 279 mètres entre Gandria et Oria.

REDFIELD (W. C.).

DÉBRIS DE COQUILLES D'ESPÈCES VIVANTES trouvées dans l'intérieur des collines de diluvium et de blocs de Brooklyn, dans Long-Island, près New-York. Americ. journal of sciences, janvier 1848. Archives des sciences nat. de Genève, t. IX, décembre 1848, p. 337.

..... M. **Desor** et le comte **de Pourtalès** ont trouvé, il y a quelques mois, de ces coquilles dans la grande masse de diluvium à blocs erratiques située au sud de Brooklyn. D'après leur demande, M. **Redfield** a examiné cette localité avec M. **Agassiz** et il a obtenu un grand nombre d'espèces qu'il a trouvées à une profondeur variant de 8 mètres à 13 mètres au-dessous de la surface réelle des collines dans lesquelles elles étaient ensevelies.

REGNAULT (V.).

COMPOSITION DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE. Annales de chimie et de physique, décembre 1852. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXII, février 1853, p. 117.

Conclusions.

1° L'air de notre atmosphère présente généralement des variations de composition sensibles, quoique très-faibles ; car la quantité d'oxygène ne varie généralement que

* D. A. Tous les membres de la Société de géologie de Londres, et toutes les personnes qui s'occupent de physique du globe en Angleterre sont glacialistes.

de 20,9 à 21,0 ; mais dans certains cas, qui paraissent plus fréquents dans les pays chauds, la proportion d'oxygène descend jusqu'à 20,3.

2° La quantité d'oxygène contenue dans 100 parties d'air atmosphérique à Paris, pendant l'année 1848, était de 20,96.

RENAUD-COMTE.

VALLÉES D'ÉROSION DANS LE DÉPARTEMENT DU DOUBS. Mémoires et comptes rendus de la Société libre d'émulation du département du Doubs, 1846. Archives des sciences nat. de Genève, n° 3, février 1847, p. 86.

..... Ce mémoire est du plus haut intérêt, car il fait entrevoir (je dis seulement entrevoir, car c'est à peine si l'on commence à bien se pénétrer de *l'action destructive produite par les glaciers* et par les courants d'eau qui en sont la conséquence) *le rôle immense* qu'ont joué les agents érosifs dans l'époque qui nous a précédés sur le sphéroïde terrestre.

Je dois surtout appuyer sur le fait suivant : M. **Renaud-Comte**, par les considérations basées sur un grand nombre d'observations faites dans le département du Doubs et dans les cantons de Neuchâtel et de Berne, rejette toute participation des époques antérieures à l'époque diluvienne à la formation de ces grandes vallées d'érosion qui sillonnent les monts Jura, et il hasarde, comme étant la cause de ces érosions, la fonte des grands glaciers qui ont recouvert les montagnes et les plaines de l'Helvétie. J'ai dit il hasarde, car lorsque M. **Renaud-Comte** écrivit ce mémoire, la théorie glacière était encore dans l'enfance; c'était à l'époque où M. **Agassiz** venait, dans son célèbre discours d'ouverture de la réunion de la Société helvétique à Neuchâtel, le 25 juillet 1837, de jeter le gant à la théorie des courants, universellement admise pour expliquer le transport des blocs erratiques...

J. Marcou.

RENOU (E.).

INSTRUCTIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET TABLES USUELLES. In-8°, 102 pages. Paris 1858.

REVISTA DE LOS PROGRESOS DE LAS CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES. T. XIII, en 1863. Madrid.

REVISTA MINERALOGICA, n° 321, octobre 1863.

REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

La Revue des Sociétés savantes, sciences mathématiques, physiques et naturelles, est publiée dans le format in-8°. Une feuille d'impression chaque semaine. L'ensemble des feuilles publiées chaque année formera deux ou trois volumes d'environ 400 pages chacun. Le tome VI a paru en juin 1864. Paul Dupont, imprimeur, rue de Grenelle-Saint-Honoré, 45, à Paris.

RIGI.

PANORAMA DU RIGI. **W. Oppermann**, peintre, **H. Winkler**, sculpteur. Longueur 1m,92; hauteur 0m,18.

RIVE.

Voyez D : **De la Rive.**

RIVIÈRE (A.).

NOTICE SUR LES CONCLUSIONS QUI PERMETTENT DE DÉDUIRE L'EXAMEN DES FLORES ET DES FAUNES DES DIFFÉRENTES PÉRIODES GÉOLOGIQUES, RELATIVEMENT AUX CLIMATS DE CES PÉRIODES. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, 15 novembre 1847. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VII, janvier 1848, p. 73.

ROCH (Constant).

MÉMOIRE SUR L'HISTOIRE DE LA CRÉATION au sein de notre sphère universelle. In-8°, 100 pages. Paris 1863.

ROGERS (professeur).

GÉOLOGIE DE LA PENNSYLVANIE. Athenæum, no 1087. Arch. des sciences nat. de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 231.

.... Le professeur **Rogers** a attiré l'attention de la Société sur le drift ou diluvium. L'intérêt qui s'attache à ce sujet est encore augmenté par le séjour de M. **Agassiz** en Amérique. Ce dépôt est répandu sur tous les États et s'étend du côté de l'occident jusqu'au Missisipi supérieur, où il repose sur un plancher de roches anciennes *usées et rayées de sillons* qui suivent le contour de la surface; ils divergent lorsqu'ils rencontrent quelque obstacle et se réunissent de l'autre côté de cet obstacle. Leur direction générale est du nord au sud. Ce drift est répandu indistinctement sur les montagnes et dans les vallées, sans que ni les Montagnes Blanches dans l'État de New-York, élevées de 2000 mètres, ni celles entre le lac Champlain et le Saint-Laurent, hautes de 1600 à 2000 mètres, soient les centres d'où le drift ait été dispersé.

En outre de ce drift avec blocs si généralement répandus, on voit aussi de *longues traînées de rocs angulaires*, dirigées environ du nord-ouest au sud-ouest sur les limites des États de New-York et du Massachusetts. Ces fragments proviennent de grands espaces placés sur les sommets des Alleghanis, à 325 mètres au-dessus de la plaine. Ils reposent sur la surface du drift, qui recouvre le pays avec une épaisseur de 6 à 10 mètres. Ils varient pour la dimension de celle d'une tête de chien jusqu'à celle d'une maison. Quelques-uns ont jusqu'à 16 mètres de longueur; leur dimension ne diminue pas beaucoup du nord au sud. Une des traînées a été suivie pendant 50 milles, une autre pendant 20 milles. Ces deux lignes parallèles sont éloignées seulement d'un demi-mille. Il y en a beaucoup d'autres encore. En général, leur largeur est de 65 mètres environ. Les blocs n'y sont pas en contact, mais à une petite distance les uns des autres. Ils ne sont pas répandus sous forme de moraines le long des flancs des collines, mais ils se trouvent également sur les montagnes et dans les vallées. Souvent ils atteignent des sommets plus élevés que celui d'où ils proviennent originairement.

ROGERS (W. B.) et **ROGERS** (R. E.), de l'Institut de la Virginie.

DÉCOMPOSITION ET SOLUTION PARTIELLE DES MINÉRAUX PAR L'EAU PURE ET L'EAU CHARGÉE D'ACIDE CARBONIQUE. Association brit. des sciences, 1847. Institut, 12 décembre 1849. Archives des sciences nat. de Genève, t. XIII, février 1850, p. 151.

ROUSSELL-KILLOUGH (Henri).

SEIZE MILLE LIEUES A TRAVERS L'ASIE ET L'OCÉANIE, 2 forts vol. in-18. Carte et panorama de l'Himalaya. Paris 1864.

ROZET.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES ALPES. Extrait d'une lettre à M. **Élie de Beaumont.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1854, t. XXXIX, p. 473. Archives des sciences nat. de Genève, t. XXVII, novembre 1854, p. 245.

RUTHNER (Anton) von.

BERG- UND GLETSCHER-REISEN in den österreichischen Hochalpen. In-8°, 414 pages 6 planches en chromolithographie et 1 carte. Vienne 1864.

RUTIMAYER.

TERRAIN NUMMULITIQUE DES ALPES BERNOISES. Extrait d'un mémoire présenté à la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Soleure le 24 juillet 1848. Archives des sciences nat. de Genève, t. IX, novembre 1848, p. 177.

S

SARS (M.) et **KJERULF** (Th.).

GLACIERS DE LA SUÈDE. Beretning om en in Sommeren 1861, foretagen Reise i en Deel af Christianias Stift for at forsæte Underso gelsen af de i vor Glacialformation indeholdste organiske Levninger-Magazin, nyt, for Naturvidenskaberne. Utgives af den physiographiske Foreing i Christiania ved M. **Sars** og **Th. Kjerulf**, XII Binds. 1-3 Hefte. Christiania 1863, p. 79.

SCHAFHÆUTL (Karl Emil).

SÜD-BAYERNS LETHÆA GEOGNOSTICA. DER KRESSENBERG und die südlich von ihm gelegenen Hoch-Alpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. Gr. in-4°, avec atlas de 2 cartes et de 98 planches de fossiles. Leipzig 1863.

SCHLAGINTWEIT (Adolphe).

STRUCTURE GÉOLOGIQUE DES ALPES. Société scientifique de Berlin, mars 1852. Arch. des sciences nat., t. XXII, avril 1853, p. 397.

SCHLAGINTWEIT (Ad.).

STRUCTURE OROGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE DU MONTE-ROSA. Leipzig 1853.

.... Carte géologique du Monte-Rosa à l'échelle de 1 : 50,000. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXX, mai 1854, p. 90.

SCHLAGINTWEIT (Ad.).

GEOLOGISCHER BAU DER ALPEN. Vortrag im wissenschaftlichen Verein zu Berlin, gehalten am 20. März 1852. Berlin 1852, brochure in-8°, 32 pages, 1 planche coloriée.

SCHLAGINTWEIT (Ad.).

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE DANS LES ALPES. Poggendorff's Annalen, n° 2, 1851. Philos. Magaz., mars 1851. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVI, avril 1851, p. 805.

.... En général, dans la chaîne des Alpes, la température va en diminuant rapidement du sud au nord et de l'ouest à l'est. En Lombardie, un degré de latitude produit une différence dans la température de 0°,7 C.; dans l'intérieur de la chaîne, cette différence varie de 0°,5 à 0°,6 C.

Si l'on envisage les lignes isothermes du profil longitudinal des Alpes, on remarque que leurs sinuosités s'élèvent dans les portions les plus élevées de la chaîne et se rabaissent dans les parties inférieures. Cette convexité des lignes isothermales dans le centre des Alpes est encore plus remarquable si on prend pour point de départ la température du sol, au lieu de celle de l'atmosphère.

Les distances verticales entre deux lignes isothermales sont le plus grandes près de la base des Alpes; elles atteignent leur minimum à une certaine élévation, et paraissent augmenter de nouveau dans les régions tout à fait supérieures. Le minimum a lieu, dans les Alpes septentrionales et la chaîne du Saint-Gothard, à la hauteur de 6000 pieds de France (1950 mètres); dans les Alpes méridionales, à 7000 pieds (2273 mètres), et dans la chaîne du Mont-Blanc, à une hauteur encore plus considérable.

La hauteur correspondante à une diminution dans la température de un degré est en moyenne de 540 pieds (175m,4), si l'on ne considère que les stations auxquelles se font des observations régulières; mais si l'on comprend les sommets les plus élevés, elle est de 510 pieds (165m,6). La diminution de température, pour une hauteur donnée, est plus considérable en été qu'en hiver, un abaissement du thermomètre de un degré correspondant en moyenne à 440 pieds (142m,9) en juillet, et à 710 pieds (230m,6) en janvier.

SCHLAGINTWEIT Ad.).

FORMATION DES VALLÉES ET FORME DES CHAÎNES DE MONTAGNES DANS LES ALPES. Archives des sciences nat. de Genève, t. XX, juin 1852, p. 154. Extrait des recherches sur la géographie physique des Alpes. Leipzig 1850.

.... 11° L'effet des eaux n'a eu qu'une influence secondaire sur la forme des vallées et sur le relief des Alpes; les bassins isolés sont, il est vrai, quelquefois occupés par de petits lacs, mais ce ne sont point ces petites masses d'eau qui les ont agrandis, et les érosions opérées dans les lits étroits des torrents sont également peu importantes relativement à la masse des montagnes *.

12° Les formes des Alpes sont dues à une série de soulèvements successifs, joints à de affaissements partiels, qui ont eu lieu dans les endroits où se trouvent maintenan les cirques et les vallées.

SCHLAGINTWEIT (Herm. et Ad.).

INFLUENCE DE L'ÉLÉVATION SUR L'ÉPAISSEUR DES COUCHES ANNUELLES DANS LES CONIFÈRE s. Extrait de: *Untersuchungen über die physicalische Geographie der Alpen.* 1 vo ol. in-8°. Leipzig 1850. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXIII, août 1853, p. 39 9.

L'élévation du sol entraîne une croissance moins vigoureuse.

MM. **Schlagintweit** ont mesuré 26 mélèzes (*larix*), dont le plus âgé avait 260 ans.

Neuf individus, ayant vécu à la hauteur de 1000 à 1300 mètres, ont offert des couch hes de 2mm,23 d'épaisseur.

Sept, ayant vécu à la hauteur de 1300 à 1350 mètres, des couches de 1mm,86.

Six, ayant vécu à la hauteur de 1600 à 2000 mètres, des couches de 1mm,76.

Deux à 2000 mètres, des couches de 1mm,17.

Deux à 2100 mètres, des couches de 0mm,52.

Un nombre de 27 sapins (*pinus abies*, dont le plus vieux avait 300 ans, ont offert des progressions analogues, suivant la hauteur au-dessus de la mer.

Les *pinus cembra* étaient au nombre de dix seulement, et tous entre 1900 et 19 957 mètres, de manière que la loi ne pouvait pas se vérifier à leur égard. Le plus âgé avait 220 ans. Deux individus, ayant 198 et 220 ans, ont offert dans la premi ère centaine d'années des couches annuelles de 1mm,2 et 0mm,7 d'épaisseur; puis, da ans la seconde centaine, de 1mm,4 et 1mm,0.

Un *rhododendrum ferrugineum*, de 70 ans, avait des couches de 0mm,07 d'épaisseur.

SCHLAGINTWEIT (Hermann).

OBSERVATIONS FAITES DANS LES ALPES SUR LES PHÉNOMÈNES OPTIQUES DE L'ATMOSPHÈ RE. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, avril 1852, p. 281.

SCHLAGINTWEIT (Hermann und Adolphe).

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE PHYSICALISCHE GEOGRAPHIE DER ALPEN. Recherches sur la géographie physique des Alpes **. In-4°, 600 pages, 17 gravures sur bois et 18 cart tes et planches lithographiées. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVII, juin 185 1, p. 134.

SCHŒDLER (Dr Fried.), Director der grossh. hess. Provinzial-Realschule in Mair inz.

BUCH DER NATUR. Lehren der Physik, Astronomie, Chemie, Mineralogie, Geolog ie, Botanik, Physiologie, Zoologie etc. 12te Auflage, 2 vol. in-8°, 1005 pages, 9 975 clichés dans le texte et plusieurs cartes. Braunschweig 1863.

SCHŒNBEIN (C. F.), professeur de chimie à Bâle.

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SOLAIRE SUR L'ACTIVITÉ CHIMIQUE DE L'OXYGÈNE ET DE L'ORIGI NE DE L'ÉLECTRICITÉ DES NUAGES ET DES ORAGES. Arch. des sciences nat. de Genèv e, t. XX, octobre 1850, p. 89.

* D. A. L'action de l'eau sur les roches est très-faible. L'action des glaciers sur les roches qui les enc issent est infiniment plus grande. Les materiaux erratiques, et surtout la boue de glacier, charriés par torrents qui sortent des glaciers sont considerables. Voyez dans nos *Matériaux*, t. V: *Glaciers en activité*.

** D. A. Voyez dans ce volume, p. 144, les extraits détaillés de cette publication.

SCHWEIZ.

KURZE BESCHREIBUNG DER SCHWEIZ. Ein Leitfaden für den geographischen Unterricht in Realschulen. 10te Auflage, brochure in-8°, 46 pages.

SIMMLER (Th.).

ERSTEIGUNG DES PIZ RUSEIN UND TÖDI den 30. Juli 1861. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Vereinsjahr 1860-1861, t. IV, p. 78. Chur 1862.

SMITH (J.).

AFFAISSEMENTS RÉCENTS DES TERRES. Quarterly Journal of the geol. Soc. of London 1847, t. III, p. 234. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, novembre 1847, p. 57.

SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE. Publication des séances et mémoires.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. T. XIX, 1861 à 1862, p. 1090 à à 1163, 2 planches. Réunion extraordinaire à Saint-Gaudens (Haute-Garonne), du 14 au 23 septembre 1862.

Aperçu géognostique des petites Pyrénées et particulièrement de la montagne d'Aus-seing, par M. **Leymerie**.

Coupe de la vallée de la Garonne à Saint-Gaudens.

Coupe du vallon du Volp au sud du Plan.

Environs de Mont-Saunes et de Salies, par M. **Hébert**, 3 coupes de terrain.

Aurignac et Auzas.

De Saint-Gaudens à Luchon, par M. **Leymerie**.

Saint-Mamet. Coupe générale, planches. Vallées de Larboust et d'Oueil*.

Port de Venasque, par M. **Hébert**.

.... En arrivant au Port de Venasque (2427 mètres alt.), on constate du côté nord que les roches sont *moutonnées*, *polies et striées* de la manière la plus évidente, et qu'il a dû exister en ce point un glacier plus ou moins étendu....

Sur l'invitation qui lui avait été faite par M. le président, M. **Collomb** expose les principaux phénomènes offerts par les glaciers de la Maladetta, qu'on voit dans toute leur magnificence depuis le Port (col) de Venasque. Point de vue unique.

Note de M. **E. Collomb** *sur les glaciers de la Maladetta.*

Le massif connu sous le nom de *Maladetta* (montagne maudite) offre deux cimes principales: l'une (3354 mètres alt.) porte le nom même du massif, et l'autre, le *Pic de Nethou* (3404 mètres), est considérée comme le point culminant de toute la chaîne. A chacune de ces cimes est subordonné un glacier; ces deux glaciers sont d'ailleurs séparés par une longue arête rocheuse qui descend du sud au nord, depuis le sommet de la Maladetta jusqu'au *Trou du Toro* (2023 mètres), arête très-aiguë, faisant l'office d'un mur.

Ayant visité ces glaciers plus en détail, en juillet 1851, avec M. **de Verneuil**, je puis communiquer à la réunion quelques faits qui auraient pu lui échapper, parce que le 21 septembre ces amas glaciaires étaient déjà couverts d'une légère couche de neige fraîchement tombée, qui cachait les crevasses et autres accidents superficiels.

La longueur du glacier de la Maladetta est d'environ 1500 mètres, sa largeur de 1000 à 1200 mètres; il repose sur un fond de granit à très-forte pente, qui peut aller

*D. A. Le rapport de cette course dans la vallée de Larboust ne fait aucune mention du terrain erratique qui est au grand complet dans cette vallée. Je l'ai visitée en 1847. — Pour le glacialiste elle est des plus instructives. Avant d'arriver au port (col) de Venasque, on trouve, à droite du chemin, deux petits lacs dont les rives, d'une certaine hauteur au-dessus du niveau de l'eau, sont d'un superbe poli et striées.

approximativement de 0,50 à 0,60; son accès est donc assez difficile. Il peut se classer dans la catégorie des glaciers de second ordre de **de Saussure***.

... Ce petit glacier est, comme tous les autres glaciers, doué d'un mouvement de translation, qui porte les masses de glace d'amont en aval..... Sans qu'il soit nécessaire de prendre des mesures directes, on a la preuve de ce mouvement dans l'existence des moraines qui le bordent sur son pourtour inférieur, moraines qui nécessairement ont été transportées par le glacier. Elles sont composées de blocs de granit accumulés sous forme de bourrelets; mais comme le point où le glacier a déposé ces blocs est très-incliné, ils ne restent pas tous en place, mais ils s'éboulent en faisant de longues traînées sur les flancs des montagnes. Quand on est témoin de la chute d'un de ces blocs, on le voit se détacher tout doucement, puis, par un mouvement accéléré, rebondir, rouler avec fracas et s'arrêter près de la *Rencluse*[1]. Quelques-uns des blocs de la moraine frontale atteignent environ un mètre cube; ils sont la plupart anguleux; très-peu sont arrondis. Les menus débris, les sables, les boues glaciaires manquent**. On n'aperçoit même pas le plus petit filet d'eau sortant du glacier; l'eau provenant de la fonte se perd dans la masse des débris; on n'en voit pas à la surface du sol***; peut-être que dans les journées chaudes de l'été il en est autrement.

Les crevasses de ce glacier sont nombreuses et profondes****; on n'a pas perdu à Luchon le souvenir d'un guide, nommé *Barrault*, qui, en accompagnant un de nos confrères, il y a un certain nombre d'années, périt malheureusement dans une de ces crevasses. A la partie supérieure, elles sont généralement transversales; plus bas, elles deviennent longitudinales*****.

Nous ne dirons rien du *glacier de Nethou*, que la société a pu très-bien voir du point où elle se trouvait; c'est une répétition de celui de la Maladetta; seulement il paraît être un peu plus grand, soit d'environ 1800 à 2000 mètres de longueur; il vient se terminer à la base du flanc nord du Nethou, un peu au-dessus du Trou du Toro et du plan Aygoualus.

Maintenant on peut se demander pourquoi ces glaciers existent dans ces montagnes******...

M. **Leymerie** rappelle que, dans une ascension à la Maladetta (pic de Nethou) qu'il fit en 1858 avec MM. **Lembron**, **Lézat** et d'autres personnes[1], il a reconnu que la roche dont cette montagne est essentiellement composée est un granit blanc, à mica noir ou brun, à grains assez petits, très-homogène et très-vif. Ce granit semble rester indifférent au contact du calcaire silurien qui lui est juxta-posé vers la base de la montagne, et paraît avoir été percé vers le milieu par un granit particulier. Ce dernier est porphyroïde, à cristaux d'orthose assez petits, simples et étroits, dont la section est rectangulaire; il renferme de l'amphibole en petites parties disséminées. Il est assez remarquable que cette roche éruptive, qui pourrait être regardée comme un passage du granit à l'elvan, soit justement celle qui constitue la cime du Nethou. Sa couleur est bleuâtre, teinte de rougeâtre.

Bassin de Saint-Béat, par M. **Leymerie**. Vue géognostique de la montagne de Cierp. Explication de la coupe des Pyrénées centrales, pl. XXII, fig. 8, par M. **Leymerie**.

* D. A. Glacier simple (sans autre affluent).

1 On donne ce nom à une sorte de réduit recouvert par une assise inclinée de calcaire silurien, en un point de la ligne de contact du granit et du terrain sédimentaire de la vallée.

** D. A. Ils sont enlevés et transportés par les eaux, par suite de fortes pluies ou de fonte de glace.

*** D. A. Les eaux se perdent dans la moraine profonde qui couvre le sol en aval du glacier.

**** D. A. Tous les glaciers à forte pente qui reposent sur un sol inégal ont des crevasses. Sur un sol uni même à forte pente, les glaciers ne sont pas crevassés.

***** D. A. Ce n'est pas une règle générale. L'inverse arrive fort souvent.

****** D. A. Voyez la réponse dans nos *Matériaux*, t. V, *Glaciers en activité*. Ces réponses à la question diffèrent de la théorie que l'ami **Collomb** a transmise.

1 Lettre à M. **Cordier** sur une ascension au pic de Nethou (Maladetta) et sur les granits de la Haute-Garonne. (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences pour* 1858.)

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU TYROL ET DU VORARLBERG.
Montanistischer Verein. Publications.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES réunie à Sion, en Valais, 17, 18, 19 août 1852. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXI, novembre 1852, p. 177.

.... M. **Desor.** *Phénomène erratique du nord de l'Europe et de l'Amérique, comparé à celui de la Suisse... — Carte du drift américain....*

M. **Merian** (Peter), professeur. *Galets de la vallée de Délémont.* Dans le fond occidental de la vallée de Délémont (canton de Berne) se trouve un dépôt de galets qui a longtemps attiré l'attention des géologues du Jura. Ils ont un aspect particulier, et ils se trouvent en quantité considérable entre Délémont et Porentruy. Ces galets appartiennent à des couches cristallines des Vosges. La localité où ils se trouvent est séparée des Vosges par la chaîne des Rangiers, qui est élevée et qui se prolonge fort loin à l'ouest; par conséquent il faut admettre un changement de relief bien récent dans cette contrée....

Burnier (professeur à Morges). *Résumé des observations sur la température du lac Léman en 1851, pendant une année.* Février et mars, moyenne 5°,3 C.; minimum absolu 5°,2. — La moyenne de la seconde décade de juillet 20°,7, c'est-à-dire le même chiffre que l'on trouve pour la température de l'air pendant ces dix jours. Maximum absolu pour l'eau à 22°,0. — Les observations ont été faites à plusieurs centaines de mètres du rivage et à un mètre de profondeur au-dessous de la surface, et ont exigé 238 courses en bateau.

SORBY (H. C.).

Point de congélation de l'eau dans les tubes capillaires. Philosophical Magazine, août 1859. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, novembre 1859, p. 294.

Occupé d'expériences pour déterminer la matière liquide qui est contenue dans les cavités que l'on observe quelquefois dans le quartz, M. **Scorby** a cherché à en déterminer le point de congélation. En plaçant un échantillon de quartz, présentant de belles cavités, dans un mélange réfrigérant, il a reconnu que ce liquide ne se congelait pas à une température voisine de — 20° C.

Cependant, comme d'après d'autres expériences il semblait très-probable que ce liquide consiste simplement en eau, l'auteur a pensé que la petite dimension des cavités pourrait avoir une influence sur le point de congélation, et il a entrepris quelques recherches pour déterminer le point de congélation dans des tubes capillaires.

Le peu de mobilité de la colonne d'eau dans un tube d'un très-petit diamètre rend difficile de reconnaître s'il y a solidification. Pour ne pas risquer d'erreur, M. **Sorby** a eu recours à des phénomènes de polarisation de la lumière, qui sont très-différents pour la glace et pour l'eau.

Il a trouvé en effet que, dans des tubes de 1/200 de pouce (0mm,13) de diamètre, la congélation s'effectuait au-dessous de — 15° C., et dans des tubes de 1/100 (0mm,065) la solidification avait lieu vers — 13° C.

STRACHEY (lieutenant).

Carte de l'Himalaya et de la plaine du Thibet. Assoc. brit. réunie à Édimbourg en 1850. Institut 1850, p. 375. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XX, décembre 1850, p. 319.

.... Dans ce plateau, élevé en moyenne de 15,500 pieds (5035 mètres), M. **Strachey** a découvert la même série de fossiles que ceux qui avaient été signalés par le major **Cautley** et le docteur **Falconer**, dans le Sous-Himalaya. Ce plateau consiste en détritus du diluvium en couches horizontales, tandis que la haute inclinaison des formations tertiaires apprend que la grande masse de l'Himalaya est d'élévation post-tertiaire.... Des poissons (d'une espèce indéterminée) se trouvent dans le lac

et quelques cours d'eau du plateau. Les ravins qui coupent la plaine sont très-extraordinaires. Celui du Sutlej a 3000 pieds (975 mètres) de profondeur et ses parois ont été prises pour des montagnes.

Il y a plus, c'est que **Moorcroft** n'a pas découvert l'existence de la plaine, lors de son premier passage dans le Thibet. M. **Strachey** n'a pas trouvé des traces de l'action des rivières au-dessus de 200 pieds (65 mètres) des cours d'eaux actuels, et pense qu'ils ont dû avoir peu d'influence dans la formation de ces vastes masses. Les glaciers présentent des indices d'une extension ancienne plus considérable, mais d'une étendue sans importance.

STUDER (B.), professeur à l'université de Berne.

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES DES ALPES DU LAC DE THUN. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XX, décembre 1862, p. 289.

STUDER (B.).

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE SUR LA MASSE DES MONTAGNES ENTRE LA ROUTE DU SIMPLON ET CELLE DU SAINT-GOTHARD. Mémoires de la Société géologique de France, 2e série, t. I. Arch. des sciences nat. de Genève, t. III, novembre 1846, p. 171.

STUDER (B.).

COUP D'ŒIL SUR LA GÉOLOGIE DES ALPES OCCIDENTALES. Traduction d'une lettre adressée à M. **K. C. Leonhard**. Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie, 1846, p. 193. Arch. des sciences nat. de Genève, t. I, décembre 1846, p. 248.

STUDER (B.).

MOUVEMENTS LENTS ÉPROUVÉS PAR LE SOL TERTIAIRE DE LA SUISSE ET SUR LES MANDRINES DES RIVIÈRES DE CE PAYS. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Soleure, séance du 25 juillet 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XI, mai 1849, p. 61.

STUDER (B.).

SIGNIFICATION DU NOM DE FLYSCH. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Soleure, séance du 26 juillet 1848. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XI, mai 1849, p. 58.

STUDER (B.).

ORGINE DES LACS SUISSES. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XIX, février 1864, p. 89.

Lorsqu'on réfléchit à l'origine des lacs suisses, on trouve qu'elle constitue un problème difficile à résoudre, et l'on a de la peine à préciser, dans la série des événements géologiques, le moment de la formation des bassins qui les renferment. D'éminents géologues suisses et étrangers en ont proposé des solutions; on a mis en action toutes les forces dont la nature dispose, et cependant on paraît plus loin que jamais de se mettre d'accord. Pour s'en convaincre, il suffit de parcourir l'excellent résumé des diverses opinions proposées et de l'état actuel de la question qui vient d'être publié par M. **de Mortillet**[1].

Les auteurs se divisent en deux classes. Les uns, parmi lesquels nous trouvons **de Buch**[2], **F. Hoffmann**[3], et M. **Ball**[4], d'après la publication si remarquable qu'il vient de faire, sont persuadés que les *mêmes causes qui ont bouleversé le sol, en soulevant nos montagnes, ont aussi produit les dépressions qui les séparent.* Ils pensent que le soulèvement a été accompagné de crevasses plus ou moins profondes qui ont formé nos vallées, et que dans l'intérieur il est resté des vides, dont le toit

[1] *Atti della Soc. ital.*, 1863, nov.
[2] *Catal. des roches de Neuch.*, 1804. Mss.
[3] *Physic. Geogr.*, 1837.
[4] *Philos. Mag.*, Febr. 1863.

s'est écroulé plus tard. Ils croient enfin que les bassins de nos lacs sont les restes de ces crevasses ou effondrements non encore comblés par les détritus charriés par les rivières. Les autres, disciples de **Buffon**, de **Playfair** et de l'école de **Werner**, attribuent l'origine des vallées et des bassins à l'*érosion*, c'est-à-dire l'*action destructive des fluides en mouvement*. Ces partisans de l'érosion se sont, tout récemment encore, séparés en deux classes, ne pouvant s'accorder sur la nature du fluide destructeur. Les uns, en suivant leurs anciens maîtres, ne pensent qu'à des *courants de mer, de rivières ou de torrents;* les autres, parmi lesquels nous voyons des physiciens et des géologues anglais et italiens justement célèbres, ont récemment proposé de faire intervenir l'*action érosive des glaciers*.

Chacune des manières de voir est justifiée par les faits qui se passent sous nos yeux, car la nature se sert souvent de moyens très-différents pour produire le même effet. M. **Desor**, dans un article très-méritoire «*Sur la physiognomie des lacs suisses*»[1], adopte les deux théories principales et les applique suivant la nature du lac dont il cherche à expliquer l'origine. Il distingue les *lacs orographiques*, ou dépendant de l'orographie du pays, des *lacs d'érosion*, dont les bassins ont été creusés par les eaux. Les premiers se divisent en trois catégories : les lacs des vallées transversales ou en forme de bateau[2], tels que le lac du Bourget, le lac de Joux et celui de Saint-Point; les lacs des vallées isoclinales ou en forme de *combes:* dans ceux-ci se rangent les lacs de Brienz et de Wallenstadt, et les lacs des vallées transversales ou *cluses*, dont les lacs de Thun et d'Uri sont des exemples. Les lacs des Alpes sont, d'après M. **Desor**, en grande partie des lacs orographiques, tandis que ceux de Neuchâtel, de Bienne et de Morat, ceux de Zurich et de Constance et d'autres situés dans la basse Suisse sont des *lacs d'érosion*. Quelques-uns sont le produit combiné des deux principes : le lac de Genève, de Villeneuve à Vevey, est un *lac de cluse*, et de Vevey à Genève, un *lac d'érosion*. Dans un supplément[3], M. **Desor** étend sa classification aux lacs du versant italien des Alpes, et y trouve, d'après M. **de Mortillet**[4], une nouvelle catégorie dans les *lacs de moraines*. Leur origine s'explique par d'anciennes moraines qui ont servi de barrières à l'eau au débouché des vallées.

La question se complique si, pour préciser l'époque de la formation des lacs, l'on examine la géologie des terrains qui les entourent. Toute la basse Suisse et la première chaîne du Jura sont parsemées de blocs alpins qui, quel que soit leur mode de transport, ont nécessairement dû passer au-dessus des lacs pour arriver de leur gisement primitif à leur place actuelle, et l'on ne conçoit pas que le courant qui les a emportés n'ait pas comblé ces bassins et formé un grand cône d'éboulement au débouché des vallées alpines. Cette difficulté, contre laquelle dans le premier quart de ce siècle s'est heurté le génie des de **Buch**, des de **Luc**, des **Escher** etc., a été une des principales causes de l'empressement avec lequel l'hypothèse de la grande extension des anciens glaciers a été accueillie. Dans cette théorie, les blocs alpins ont pu franchir les dépressions entre les Alpes et le Jura, solidement supportés par la glace, au lieu d'être suspendus dans l'air ou dans l'eau à plusieurs mille pieds au-dessus du sol. Cette glace générale, qui couvrait toutes les vallées et tous les bas-fonds, permettait de laisser indécise l'époque de la formation des lacs. Ils pouvaient être antérieurs à l'époque glaciaire, leurs bassins pendant celle-ci se trouvant remplis d'eau ou de glace, et personne ne crut devoir admettre qu'ils lui fussent postérieurs; une origine aussi récente paraissant impossible à concilier avec la connexion évidente entre ces bassins et l'orographie du pays.

Depuis longtemps cependant on connaissait, au-dessous du terrain erratique qui accompagne les blocs, un terrain de gravier et de sable, stratifié horizontalement et pos-

[1] *Revue suisse*, 1860.

[2] M. **Desor** appelle ces vallées des *vallons*, mais ce terme ne me paraît pas bien choisi; vallon est le diminutif de vallée, et les vallées synclinales sont au contraire les plus grandes du Jura.

[3] *Actes de la Soc. de Lugano*, 1861.

[4] *Bull. de la Soc. géol.*, n. s. XV

sédant tous les caractères d'un dépôt de rivière. Cette formation, nommée *terrain du transport ancien* par M. **Élie de Beaumont**, *alluvion ancienne* par **Necker**, et *diluvium* par des auteurs récents[1], se distingue assez facilement du terrain erratique qui lui est superposé. Ce dernier renferme sans ordre des blocs de toutes dimensions et des galets souvent striés, dans un limon particulier, jamais stratifié, tandis que, dans le terrain inférieur des couches, où de longues lentilles de galets lisses de grosseur presque égale alternent ou s'enchevêtrent avec des lentilles ou amas de sable, le gravier et le sable étaient meubles ou agglutinés. En examinant ce gravier de l'alluvion ancienne, on reconnaît facilement que ses galets sont, sans exception, originaires des Alpes ou des collines subalpines. De même que les blocs erratiques, ils présentent des caractères différents suivant la vallée par laquelle ils paraissent avoir été charriés. Ils correspondent aux roches en place de cette vallée et de ses vallons tributaires. Il est évident que la présence de cette alluvion ancienne nous rejette de nouveau dans tous les embarras dont nous croyions être délivrés par l'hypothèse relative à l'extension des anciens glaciers, et cette hypothèse, dans ce cas, ne peut plus rendre les mêmes services[2].

La difficulté peut être diminuée, si l'on réduit autant que possible la masse des graviers, dont le transport au travers des lacs, avant la grande extension des glaciers, paraît inévitable. Nous connaissons en effet des graviers stratifiés quaternaires, à peine distincts les uns des autres par leur composition, et qui appartiennent évidemment à des âges très-différents. Il y a aux environs de Lyon et de Vienne des graviers incohérents, identiques à de l'alluvion ancienne, qui renferment des fossiles marins, que M. **Lory** croit devoir réunir au terrain de la mollasse. Sur les hauteurs de l'Albis près Zurich, sur d'autres collines de la Suisse orientale et au nord du lac de Constance, il y a des graviers stratifiés très-puissants, en partie cimentés par du tuf calcaire, sur l'âge desquels on reste dans le doute, les uns les regardant comme tertiaires, les autres comme diluviens[3]. D'autre part, nous voyons, aux environs de Berne et Fribourg et jusqu'à Lausanne, le terrain erratique reposer immédiatement sur la mollasse: les graviers, d'une puissance égale à celle de l'erratique, remplissent les dépressions à côté de lui, et s'étendent, en plusieurs points, par dessus le limon erratique. Ici donc, le gravier est contemporain ou postérieur à l'époque glaciaire et paraît être le produit de la destruction des dépôts erratiques par les rivières. Il y a enfin de grandes masses de gravier déposées par des rivières qui ne trouvent pas des lacs sur leur passage, telles que la Sarine, les deux Emme et la Thur. Dans les anciens temps, elles paraissent avoir fréquemment changé leur cours. Cependant, en déduisant toutes ces masses, il nous reste toujours l'alluvion ancienne proprement dite, formant la base du terrain erratique, dont il faut chercher à expliquer le transport. Ce gravier est bien développé aux bords de l'Adda, de la Dora-Riparia, aux environs de Genève, au débouché de la Kander dans le lac de Thun, aux environs d'Uznach et ailleurs. Les couches horizontales de cette alluvion ancienne reposent sur les tranches des couches inclinées de mollasse; la date de leur

[1] Ce terme ne devrait s'appliquer qu'au terrain erratique, et il serait préférable de le supprimer. Il fut, je crois, introduit par **Buckland** pour désigner des terrains récents qui lui paraissaient devoir leur origine à une catastrophe violente et de peu de durée (a violent and transient flood), et peu après il fut étendu à presque tout le terrain quaternaire. J'ignore quand et par qui ce nom, contre son étymologie et en contradiction avec sa signification primitive, a été appliqué au terrain de l'alluvion ancienne qui porte tous les caractères d'un dépôt tranquille d'eaux courantes et agissantes pendant une longue série d'années.

[2] D. A. Pendant l'époque des glaciers monstres, ils ne portaient pas de matériaux erratiques sur leur dos, toutes les roches étant couvertes de glace. A cette époque les glaciers étaient adhérents, gelés solidement au sol au-dessus de 2600 mètres alt. (tels qu'ils le sont aujourd'hui). La limite des roches moutonnées, rabotées, polies et striées en est la preuve. Au-dessous de 2600 mètres les glaciers arrachaient à leur base des matériaux et les triturairent ou les réduisaient en fragments qui s'arrondissaient par le transport et restaient déposés sous forme de *moraine profonde*, fort souvent stratifiée et ne contenant ni matériaux anguleux ni galets rayés. Au lieu d'*alluvions anciens* ce sont des *moraines profondes*.

[3] D. A. Les *moraines profondes* s'observent à de très-grandes altitudes.

formation se place donc nécessairement entre la catastrophe qui a soulevé les couches tertiaires et l'époque de la grande extension des glaciers.

M. **Mortillet**[1] admet, avec M. **Desor** et la grande majorité des géologues, que nos lacs alpins sont des lacs orographiques, dépendant des ruptures du sol arrivées lorsque les Alpes ont pris leur relief actuel. Il admet que leurs bassins, avant l'époque glaciaire, avaient été comblés par les galets et sables qui, hors des Alpes, ont aussi formé l'alluvion ancienne; que, plus tard, ces matières meubles n'ayant pu résister à la pression des glaciers, les bassins avaient été déblayés et remplis de glace jusqu'à l'époque du dégel et de la retraite des glaciers dans les hautes Alpes. — M. **Desor**[2] suppose les lacs subsistant jusqu'à l'arrivée de la glace, passagèrement remplis par le glacier, qui charriait à la surface supérieure le gravier et les blocs, et revenant à l'état de lacs lors de la retraite des glaciers. — M. **Omboni**[3] réunit ces deux solutions en une seule. Les glaciers, suivant lui, se sont avancés jusqu'à l'extrémité inférieure des lacs, en remplaçant l'eau par de la glace; des torrents, sortant des glaciers, longtemps stationnaires, ont déposé l'alluvion ancienne; enfin, les glaciers, s'avançant de nouveau, ont labouré le sol de ces alluvions et déposé les moraines et les blocs qui reposent sur elles.

Aucun de ces géologues n'avait douté de la liaison de nos lacs avec le soulèvement et l'orographie des Alpes. M. **Desor** explique même ses lacs d'érosion par de puissants courants produits par la retraite des eaux à la suite du soulèvement. La théorie fut poussée plus loin en Angleterre. M. **Ramsay**[4] qui, par ses longues études des effets glaciaires dans le pays de Galles et dans les Alpes, était préparé à envisager la question sous un nouveau point de vue, ne voit pas de différence essentielle entre les petits bassins lacustres des montagnes du pays de Galles, de l'Écosse et de la Suisse, souvent creusés dans le roc vif, et les énormes dépressions de nos grands lacs. Attribuant les premiers à l'érosion lente des glaciers sur leur fond, il n'hésite pas à admettre que le même agent a produit les derniers, et que tous les bassins de nos grands lacs sont le résultat de l'érosion glaciaire. Ces bassins n'ayant pas existé avant l'origine du terrain erratique, le transport de l'alluvion ancienne par les rivières s'expliquerait sans difficulté. Aussi cette théorie du savant professeur a-t-elle trouvé un accueil favorable auprès de plusieurs géologues du plus grand mérite. M. **Tyndall**[5] va plus loin encore. Il attribue non-seulement les bassins de nos lacs, mais les vallées alpines elles-mêmes, à l'érosion des glaciers. Tout le système alpin, selon ce célèbre physicien, formait à l'origine une immense bosse à surface unie, un énorme massif, dans lequel les glaciers, par leur marche progressive, ont creusé nos vallées. M. **Beete-Jukes**[6] qui, antérieurement, avait signalé les grands effets de l'érosion dans la conformation de l'Irlande, déclare partager cette opinion et il ajoute la remarque que, d'après cette théorie, les vallées transversales devaient être plus anciennes que les vallées longitudinales, ce qui explique le coude que le Rhône fait à Martigny.

Avant de chercher une solution du problème des lacs, il paraît nécessaire d'examiner de plus près les effets de l'érosion qui, dans toutes les solutions proposées, joue un rôle éminent. Elle tient le premier rang dans celles de MM. **Ramsay** et **Tyndall**, le second dans celles de MM. **de Mortillet** et **Desor**.

Personne ne doute que, dans la configuration des vallées et des dépressions des pays de montagnes, l'érosion n'ait joué un grand rôle*. Lorsque nous voyons dans nos

1 *Atti della Soc. ital.*, V, 1863, nov.
2 *Revue suisse*, 1860. *Actes de la Soc. de Lugano*, 1861.
3 *Atti della Soc. ital.*, V, 1863, nov.
4 *Quart. Journ. of the Geol. Soc.*, XVIII, 1862.
5 Conformation of the Alps, *Philos. Mag.*, Sept. 1862.
6 *Address to the Geol. Sect. Brit. Assoc.* Oct. 1862.

* D. A. Par érosion il faut comprendre l'effet produit par l'eau et par les glaciers; eau à l'état liquide et à l'état solide. — L'érosion par les torrents sur rochers en place est faible, mais par le déplacement de matériaux peu volumineux elle est très-forte. L'érosion par les glaciers est considérable sur roche en place et très-faible sur les menus matériaux, soit sur moraines profondes.

régions mollassiques, en Appenzell, dans l'Emmenthal, dans les environs de Berne, de Fribourg et de Lausanne, les couches horizontales ou faiblement inclinées, coupées par des vallées et des vallons, se ramifiant dans des gorges et des ravins qui datent, pour ainsi dire, du dernier orage; lorsque dans les pays dont le sol est schisteux, tels que le Simmenthal, certaines parties des Grisons ou du Valais, ou encore dans les montagnes déboisées de la Savoie et du Dauphiné, nous voyons chaque pluie donner lieu à de nouveaux éboulements; lorsqu'enfin nous tenons compte de la grande masse de décombres qui, depuis les temps les plus reculés, sont charriés par les glaciers et par les rivières hors des montagnes, nous en concluons qu'on ne peut évaluer trop haut l'influence que l'action permanente de l'érosion a dû exercer sur la conformation des pays. Il est certain que beaucoup de nos vallées lui doivent leur origine et à peu près toute leur physionomie actuelle. L'action érosive des rivières et des glaciers trouve cependant une limite qu'elle ne dépasse pas, et qui dépend de la résistance du fond, de la masse de l'eau ou de la glace et de la pente. Cette limite étant atteinte en faveur de la résistance par la solidité du fond, ou par la diminution de la masse d'eau ou de la pente, les rivières, au lieu de continuer l'érosion, tombent en cascades et cataractes, ou cherchent des issues qui présentent moins d'obstacles, ou, si leur vitesse le permet, elles forment des dépôts. De temps immémorial, les chutes du Rhin, de la Toccia, de l'Aar, les cataractes du Rhin au Laufenburg, du Danube, du Nil n'ont pas changé de place, ni même de forme*. Lors donc que nous voyons une rivière traverser des roches solides, des calcaires compactes, des granits ou des porphyres, tandis qu'au même niveau elle aurait pu se frayer une route au travers de roches plus tendres, nous devons être persuadés que ce n'est pas l'érosion qui a dirigé son cours. Pourquoi le Rhin qui, près de Sargans, n'avait à surmonter qu'une élévation de vingt pieds au-dessus de ses hautes eaux, pour se jeter, en suivant la ligne droite, dans le lac de Wallenstadt, pourquoi aurait-il pris son cours en faisant un coude, et, en traversant les montagnes calcaires du Schollberg et du Fläscherberg, si ces montagnes ne lui avaient pas offert un passage plus facile, d'une origine plus ancienne et différente? Pourquoi la Simme, près de Wimmis, aurait-elle forcé le passage au travers des calcaires de la Burgfluh, lorsque, entre celle-ci et le Niesen, elle ne trouvait que des schistes à traverser? Pourquoi la Sarine aurait-elle creusé son cours par ce long défilé calcaire de Rossinière à Montbovon, lorsqu'à gauche se trouvait la dépression des Mosses, dont la roche de flysch présentait beaucoup moins de résistance? L'impossibilité d'expliquer par l'érosion ces cluses qui sont évidemment de grandes crevasses, ainsi que le rapport qui existe entre les vallées longitudinales et la direction et l'inclinaison des strates, sont des faits acquis à la science depuis longtemps. Ils ont établi la conviction que les forces d'érosion n'ont pas agi seules, mais que d'autres agents, et des agents très-puissants, ont modifié et façonné la surface du globe. Il y a un demi-siècle que ce résultat a été exposé dans ce même journal par un physicien distingué[1]. Dans tous les traités de géologie, l'origine de chacune des différentes espèces de vallées se trouve déduite d'un principe particulier.

Les raisons qui nous montrent l'insuffisance de l'érosion des rivières, pour expliquer l'origine d'un grand nombre de vallées, acquièrent bien plus de force, dans l'excellent mémoire de M. **Ball**, si on les applique aux glaciers, dont les effets sont comparables à ceux des courants de laves. Si ces derniers possédaient le pouvoir de labourer leur sol, souvent composé de sable meuble et de tufs peu cohérents, comme on prétend que le font les glaciers**, la physonomie des cônes et pays vol-

* D. A. Preuve de l'action d'érosion faible par les torrents. — Preuve à ajouter la chute de la Handeck (vallée de Hasli), où nous voyons des roches polies parfaitement conservées à la hauteur du plus grand niveau des eaux. Si l'érosion par l'eau était forte, nous verrions ces polis à une bien plus grande hauteur.

[1] *Bibl. brit.*, V. LIX.

** D. A. Les glaces ont généralement des allures bien plus pacifiques: non-seulement ils ne labourent pas les matériaux, mais ils passent dessus et les enterrent sous forme de moraines profondes.

caniques serait bien différente de celle que nous leur connaissons. De même que dans les laves, le retard du mouvement des glaciers sur leur fond est nécessairement beaucoup plus grand que dans les courants d'eau. Sur les hauteurs dont la température moyenne est au-dessous de zéro, la glace reste même attachée au sol, et le glacier, s'il peut se former, ne s'avance que dans sa partie supérieure*; mais, ordinairement, la neige fraîche glisse sur le fond de glace, en formant des avalanches, et le glacier, restant peu épais, s'avance, malgré sa pente souvent considérable, beaucoup plus lentement que les glaciers très-puissants des vallées. Ces derniers ne peuvent guère exercer une érosion très-efficace, leur face inférieure étant souvent séparée du fond par l'eau provenant de leur fusion ou par des cavités vides, et leur mouvement n'approchant pas même de loin celui des fleuves qui nous paraissent stationnaires. Une certaine érosion cependant a lieu; elle est prouvée par l'eau trouble qui sort des glaciers, mais son action paraît se borner à émousser les pointes et angles saillants, à polir et à strier les roches. Un des faits les mieux constatés est que l'érosion des glaciers se distingue de celle des eaux en ce que la première produit des roches convexes ou *moutonnées*, tandis que la seconde donne lieu à des concavités. Les creux ou *marmites*, que l'on trouve, comme exception à cette règle, dans ce qui nous paraît être le fond rocheux d'anciens glaciers, sont, avec raison, attribués au frottement du gravier mis en rotation par les chutes d'eau à travers le glacier, ou aux *moulins***.

M. **Ramsay** ne peut admettre avec raison que les bassins de nos lacs aient été creusés par des eaux courantes. Il faut une certaine pente pour que les rivières, même sur un fond vaseux, creusent leur lit, et cette pente ne se trouve ni pour les lacs du Jura, ni pour ceux de Zurich ou de Constance. S'il en était autrement, s'il ne fallait qu'une grande masse d'eau, pourquoi ne verrions-nous pas le Nil ou le Gange, dans leurs grandes crues, se creuser des bassins? Et même, si une forte pente s'ajoute à la masse de l'eau, et si le sol favorise l'érosion, il ne se produit que des gouffres ou marmites, dont l'étendue ne dépasse jamais le rayon de l'action directe du choc de l'eau et des galets qu'elle met en mouvement. Nous en avons la preuve dans nos cascades, dans celles de l'Italie et dans la chute du Niagara si bien décrite par M. **Desor,** comme M. **de Mortillet** le rappelle. Comment d'ailleurs admettrions-nous que le Rhin, à une aussi grande distance des hautes montagnes, ait eu la force de creuser un bassin pareil à celui du lac de Constance? De même, on pourrait faire dériver la mer Caspienne de l'érosion du Wolga, ou la mer Morte de celle du Jourdain, et ne voir dans ces grandes dépressions que des effets de l'érosion des rivières qui les traversent. Et, si l'on admet que le bassin du lac de Constance se soit étendu jusqu'au Schollberg, près Sargans, et qu'il ait été plus tard rempli de détritus jusqu'à Rheineck, comment admettre que la même rivière qui, de prime abord, aurait creusé son lit du Schollberg jusqu'à Schaffhouse, à plus de mille pieds au-dessous du sol actuel, l'aurait ensuite comblé? Les partisans du creusement de nos lacs par les eaux ne soutiennent pas de pareilles doctrines. M. **Desor,** comme nous venons de le voir, réclame de grands flots, causés par le soulèvement des Alpes, et le célèbre **C. Escher von der Linth** [1] qui, mieux que personne, connaissait le régime des rivières, faisait également intervenir des eaux diluviennes. C'est toujours la *grande débâcle* de **de Saussure** qui, dans les théories de son savant auteur et jusqu'à nos jours, a joué un si grand rôle dans la géologie suisse. Mais, dans le but d'augmenter la force du choc, si nous supposons, avec M. **de Buch**

* D. A. Citation de la plus haute importance, qui est confirmée par nos observations nombreuses et qui certes n'a pas été prise en considération dans mainte hypothèse glaciaire.

** D. A. On voit des *creux* ou *marmites* formés par des torrents, et qui sont produits par le frottement de sable et de galets mis en rotation par la chute d'eau. Dans la vallée de Hasli, près du premier pont sur l'Aar, en amont de la Handeck, on voit sur la rive droite une superbe marmite bien caractéristique et de nombreux galets au fond.

[1] *Mém. de Neuchâtel*, III

même, que les eaux de la mer aient été lancées, par le soulèvement brusque des Alpes, au-dessus des plus hautes cimes, il nous est encore permis de douter qu'elles aient acquis et conservé la force nécessaire pour creuser des vallées de la profondeur de nos lacs, et de 20 à 30 lieues suisses de longueur[1].

Cependant, depuis les écrits classiques de M. **Lyell**, ces grands efforts de l'imagination ne sont plus goûtés, et la *grande débâcle*, admise principalement pour expliquer le transport des blocs erratiques, a cédé la place au mouvement lent et calme des glaciers. C'est par les glaciers aussi que MM. **de Mortillet**, **Ramsay** et leurs adhérents font creuser les bassins des lacs. D'après ce qui a été dit sur l'action érosive des glaciers, il est inutile de revenir sur cette question. Je me bornerai à faire remarquer que sur le fond de gravier et de décombres, d'une profondeur inconnue, qui s'étend en avant de nos grands glaciers à Chamounix, aux glaciers d'Arolla, de Ferpècle, de l'Aar et en avant de tous les autres, on ne voit pas la moindre trace de la prétendue tendance des glaciers à s'enfoncer en creusant le sol. Nous savons aussi que, dans les régions où les glaciers atteignent le bord de la mer, ils se prolongent au-dessus de l'eau et ne plongent pas sous son niveau.

Après avoir reconnu l'insuffisance de l'érosion pour expliquer l'origine des vallées et des lacs des Alpes, il ne nous reste guère d'autre choix que de reconnaître, avec **C. Escher**, une intime connexion entre un grand nombre des vallées alpines et la position inclinée des couches dans les chaînes qu'elles séparent. Ce sont là les véritables vallées orographiques, que M. **Desor** a signalées dans le Jura, et aux deux espèces qu'il a décrites : *vallées synclinales* et *isoclinales*, il faudra encore ajouter pour les Alpes, d'après **C. Escher**, les *vallées anticlinales*, dont le Justithal, à l'orient du lac de Thun, nous présente un bel exemple. Quant aux *cluses*, auxquelles nous joindrons ces ravins rocheux qui coupent, suivant la pente, les couches intérieures des chaînes, et que **Thurmann** a désignées sous le nom de *rus*, ce sont évidemment des ruptures, souvent élargies par l'érosion. Nous ajouterons encore les *vallées d'affaissement*, qu'à la vérité nous ne trouvons pas, à ce que je sache, représentées dans le Jura, mais elles jouent un grand rôle dans les pays volcaniques, et peut-être quelques vallées circulaires à fond plat des Alpes se rapportent-elles à ce type.

Une classification des vallées, basée sur l'orographie du Jura, ne trouve d'ailleurs qu'une application très-limitée dans les Alpes. La plupart des vallées alpines, et toutes celles de quelque étendue, sont des vallées de rupture qui coupent les strates sous des angles plus ou moins obliques ; souvent aussi elles sont complexes et passent d'un type à un autre; plusieurs d'entre elles se combinent avec de grandes failles. Même des vallées longitudinales de peu d'étendue, et, à première vue, assez simples, ne se plient pas à la classification jurassienne. La vallée du Bas-Simmenthal peut être classée parmi les vallées synclinales; mais quelle différence entre elle et les vallées du même ordre dans le Jura! Dans le fond de celles-ci les couches sont horizontales et se relèvent des deux côtés ; dans le Simmenthal elles sont verticales et divergent vers le haut en éventail; on croit voir une vallée synclinale refoulée par une pression latérale. La vallée du pays d'Enhaut, de Gessenay à Château d'Oex, paraît encore longitudinale ; cependant elle coupe en biais trois zones de flysch et deux chaînes intermédiaires de calcaires, qui se dirigent du nord-est au sud-ouest. Le Valais, aux environs de Sion, est une vallée isoclinale, ses deux parois s'inclinant au sud-est; mais le côté septentrional se compose de calcaire jurassique; le côté opposé, qui devrait être plus récent, appartient au terrain houiller. Il y a évidemment ici une grande faille. Le même cas se répète au lac de Brienz; la base de la chaîne septentrionale étant néocomienne, la base du groupe du Faulhorn, que l'on dirait supérieure, est jurassique, et le néocomien ne se trouve qu'au sommet même de ce groupe. Le rapport des grandes vallées transversales des Alpes avec les cluses

[1] *Poggend. Ann.*, IX, 1827.

du Jura ne se justifie pas mieux que par les vallées longitudinales. La plupart d'entre elles commencent par des ruz gigantesques, comme celle de l'Aar, du Grimsel à Guttanen, et celle de la Reuss, du Saint-Gothard à Amsteg. Plus en aval, ce caractère se perd; la vallée, en coupant les chaînes horizontalement, se rapproche des cluses, comme celle de l'Arve de Sallenches à Cluse, celle de la Reuss d'Amsteg à Brunnen, où elle se réunit à une vallée longitudinale, et celle de l'Aar de Meiringen à Leissingen; mais, plus on descend, plus on voit s'accroître la différence entre ses côtés opposés, en sorte que souvent une vallée, qui paraît encore appartenir aux cluses, sépare deux systèmes de montagnes d'un caractère géologique entièrement différent. Ce cas se trouve dans la vallée de l'Arve, entre Bonneville et Annemasse, dans celle de l'Aar, sur les bords du lac de Thun, dans celle du Rhin, de Schollberg à Rheineck, et dans celle de l'Iller, à Sonthofen. Ces vallées, par ce fait, acquièrent une signification bien plus importante que celle d'être de simples crevasses en coupures; elles apparaissent comme des limites, probablement très-anciennes, de deux groupes de montagnes différents, comme serait une limite placée entre les Alpes et le Jura ou entre celui-ci et les Vosges. Et comment classer, enfin, la grande vallée demi-circulaire qui s'étend de Reichenau par Coire au lac de Wallenstadt, rappelant, à une échelle colossale, l'Atrio dei cavalli du Vésuve? Encore ne paraît-elle pas un accident unique dans les Alpes. On peut lui trouver un parallèle dans la vallée qui, de Martigny, suit le Rhône jusqu'à Genève, et dans la vallée qui du lac d'Annecy se prolonge jusqu'à Faverges. Comme ce dernier cirque paraît dépendre du Mont-Blanc, celui de la Suisse orientale contourne les épanchements du verrucano de Glaris.

On regarde en général ces vallées qui ont crevassé le sol alpin, comme les traces des soulèvements, des dislocations, des torsions que ce pays a éprouvés; et une des plus puissantes de ces révolutions doit être plus récente que l'époque miocène, puisque les strates du terrain du nagelfluh et de la mollasse en ont été affectées jusqu'à prendre des positions très-inclinées et même verticales. D'autre part, on ne peut méconnaître une certaine connexion entre les bassins des lacs et les vallées dans lesquelles ils se trouvent. Ces bassins apparaissent comme les restes de la profondeur primitive des vallées, avant que leur fond fût en partie comblé par les rivières. On a toujours admis qu'à l'origine le bassin du lac de Genève s'étendait, d'un côté, jusqu'à Saint-Maurice, de l'autre, jusqu'au delà de Carouge. On a admis également que les deux bassins des lacs de Brienz et de Thun n'en faisaient qu'un seul, qui se prolongeait, en amont, jusqu'à Meiringen, et en aval, jusqu'aux approches du Belberg et peut-être au delà; et enfin, que les trois lacs du Jura n'étaient pas séparés, comme aujourd'hui, par des marais, et que le grand bassin qui les renfermait devait s'étendre d'Entreroches et de Payerne jusqu'au-dessous de Soleure.

La connexion entre les bassins des lacs et le redressement des couches calcaires et miocènes des chaînes alpines et jurassiques étant admise, nous nous trouvons en face de la difficulté déjà signalée, savoir le transport de l'alluvion ancienne hors des Alpes à travers les lacs, et, après avoir éliminé les solutions proposées, nous n'avons plus, je crois, que deux voies pour sortir de cet embarras, deux solutions qui, d'ailleurs, ne s'excluent pas l'une l'autre et qui peuvent avoir leur application selon la configuration que les diverses localités présentent.

On peut faire provenir les dépôts de l'alluvion ancienne des rivières qui n'ont pas de lacs à traverser, et ces rivières ayant souvent changé leur cours, cette explication s'adapte à des cas qui, de prime abord, semblent s'y refuser. Les couches de sable et gravier qui, au débouché de la Kander dans le lac de Thun, supportent la moraine de Strätligen, sont, sans doute, un ancien dépôt de la Kander et de la Simme; la grande plaine entre Thun et Thierachern doit avoir la même origine. Tous les galets, au bord du lac, jusqu'à la Schadau proviennent des vallées à l'occident du lac; les collines de nagelfluh, à l'orient de l'Aar, n'en ont pas fourni un seul. De même, la position d'une grande partie des graviers anciens en aval de

Genève s'explique par les dépôts de l'Arve, et une partie de ceux des environs du lac de Zurich par les dépôts de la Sihl et de la Linth.

Je ne me dissimule pas cependant que cette solution ne peut être admise généralement. Elle ne s'applique pas aux alluvions anciennes au midi des lacs du versant italien des Alpes; elle n'explique pas le terrain des lignites d'Utznach, dont le niveau s'élève considérablement au-dessus de la Linth, ni les graviers stratifiés, plus anciens que le terrain glaciaire du nord du lac de Constance. Même pour le lac de Thun l'explication donnée ne suffit pas, puisque l'on trouve entre Uttingen et Kiesen, à deux lieues au-dessous de Thun, de puissants amas d'ancien gravier, qui s'élèvent à plus de 100 pieds au-dessus du niveau de l'Aar. Dans ces cas il faudra nécessairement avoir recours à des affaissements survenus après le dépôt du gravier. M. **Guyot**[1] préfère cette solution à toute autre pour expliquer l'origine des lacs du Jura, sans y être contraint par des dépôts d'alluvion ancienne, qui ne se trouvent pas sur la rive gauche des lacs. Il voit dans la colline de mollasse, connue sous le nom de *la motte*, qui s'élève du fond du lac de Neuchâtel jusqu'à 30 pieds au-dessous du niveau des eaux, ainsi que dans celle qui, dans le lac de Bienne, joint le Jolimont à l'île de Saint-Pierre, des collines submergées du même ordre que celles encore en place du Vully et du Jolimont. Ces collines sous-lacustres s'accordent du reste assez mal avec la supposition d'une origine des lacs par érosion, soit par des courants d'eau, soit par des glaciers, la mollasse n'étant pas assez solide pour y avoir résisté.

Si nous admettons la formation des bassins de nos lacs par des affaissements, les dépôts de l'alluvion ancienne au delà de ces bassins nous forcent de supposer que le fond des grandes crevasses qui forment nos vallées, a été entièrement comblé, comme l'est encore celui de l'Arve, de la Sarine et d'autres. Quoique les décombres, après un des plus terribles bouleversements, ne doivent pas avoir fait défaut, ce remplissage, sans doute, demande qu'un temps excessivement long se soit écoulé entre la formation de ces crevasses et les dépôts de l'alluvion ancienne. Heureusement, une autre considération, qui n'a rien d'hypothétique, nous conduit à la même conclusion : c'est la grande différence entre la faune et la flore des derniers sédiments de la mollasse et des premiers de l'alluvion ancienne. Il faut du temps et beaucoup de temps pour qu'une flore analogue à celle des États-Unis méridionaux ait fait place à celle qui végète aujourd'hui dans notre pays, et nous trouvons cette dernière déjà représentée dans les lignites diluviens. Il est probable qu'il a fallu aussi beaucoup de temps pour que les anthracothériums, les tapirs et les mastodontes de la mollasse aient cédé leur place à des éléphants, et aux ruminants qui nous paraissent être la souche de nos races bovines actuelles. L'idée que des affaissements aient eu lieu sur la ligne des crevasses des vallées, après que celles-ci avaient été couvertes par un nouveau sol, n'a rien qui doive nous étonner. De grands vides, dans le fond des fractures, ont pu rester non remplis, des étranglements de la roche ou la grosseur des premiers blocs engouffrés a pu arrêter le remplissage de la vallée, plus tard le poids de ce toit temporaire ayant augmenté, ou peut-être aussi la pesanteur des grands glaciers diluviens s'y ajoutant, l'obstacle a pu céder et le sol qu'il soutenait s'écrouler*.

B. Studer.

[1] *Gilbert's Annalen*, LIII, 1816.

* D. A. 1° A l'époque de la grande extension des glaciers (glaciers monstres), tous les pics des Alpes étaient couverts de glace et il ne tombait pas de matériaux sur la surface des glaciers. Ils ne charriaient pas de matériaux.

2° A cette époque les lacs de Genève, de Neuchâtel, de Bienne, de Constance etc. etc. étaient couverts d'une très-grande hauteur de glace, comme les fonds des vallées.

3° L'action des glaces sur le fond avait lieu sans doute, mais les matériaux détachés étaient broyés, réduits à l'état de boue de glacier.

4° Par la diminution des glaciers, ils charriaient sur le dos des matériaux qui ont été déposés par suite de fonte. Nous les trouvons en place en aval et en amont de ces lacs.

5° Inutile de chercher la cause qui a enlevé les matériaux erratiques du fond des lacs, les glaciers n'en avaient pas déposé ou du moins très-peu.

JLLIVAN (W. K.) et **O'RELLY** (J. P.).

NOTES ON THE GEOLOGY AND MINERALOGY OF THE SPANISH PROVINCES OF SANTANDER AND MADRID. In-8°, 18 cartes et coupes géologiques coloriées.

JTHERLAND (F. C.), chirurgien des expéditions arctiques.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES. — CEUX QUI DÉPENDENE DES GLACES, DES CÔTES DU DÉTROIT DE DAVIS ET DE LA MER DE BAFFIN. Quart. Journ. of geol. Society, t. IX, p. 296. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XXV, janvier 1854.

.... Les faits signalés par MM. **Forbes** et **Agassiz** dans les glaciers des Alpes se retrouvent dans les glaciers du Grœnland. On y voit des moraines qui prennent différentes formes, comme dans les Alpes. On reconnaît dans les glaces de ce pays certaines particularités de la glace des Alpes, des crevasses etc....

Les glaciers du Nord, comme ceux des Alpes, se meuvent en descendant. Dans les Alpes ils atteignent des régions très-éloignées des champs de neige où ils prennent naissance. Dans le Grœnland, après être arrivés à la mer en suivant les vallées, ils continuent à s'avancer et se mettent à flotter; alors ils donnent naissance à des montagnes de glace qui ont parfois des dimensions énormes. Le flux et le reflux ont une grande force pour détacher ces masses. Lorsque les vents changent dans le courant de l'été, les eaux s'accumulent dans le détroit de Davis à une hauteur qu'elles n'atteignent jamais dans le reste de l'année, et ce grand mouvement des eaux détache de nombreuses glaces flottantes; aussi, d'une saison à l'autre, certaines régions de ces mers présentent-elles des aspects tout à fait différents.

Il paraîtrait que c'est à l'action forte et puissante des glaciers sur le fond de la mer qu'est due la présence, dans le détroit de Davis, des algues qui y flottent vers le milieu et la fin de l'été. Ces algues ne se voient jamais au commencement de la saison; elles ne paraissent qu'après que les glaciers se sont avancés, et qu'ils les ont détachées du fond de la mer par leur frottement. Dans leurs racines on voit encore certaines coquilles dont la présence a été reconnue des deux côtés du détroit, entre 2 et 200 cents fathoms (364 mètres) de profondeur. Ce sont des *ascidiens*, *cirrhipèdes*, *echinus*, *mya saxicava*, *cardium*, *pecten* etc. Nous ne pouvons avoir d'autres renseignements sur l'action sous-marine des glaciers; mais il est évident qu'ils doivent frotter et polir les roches dures, repousser et accumuler sous forme de moraine les roches meubles.

On sait que les glaces flottantes charrient immensément de matériaux; ce qui les leur fournit le plus habituellement, ce sont les rochers qui dominent les glaciers; mais quelquefois cependant elles en arrachent soit aux falaises à pic qui dominent la mer en les frottant, soit au fond de la mer. La glace de côte, qui se forme par empilement et qui contient beaucoup de matériaux, leur en fournit aussi. On peut calculer, d'après la pesanteur spécifique des roches et celle de la glace, la quantité de matière que les glaces flottantes peuvent transporter. On trouve qu'une montagne de glace, ayant un demi-mille (800 mètres) de longueur et 200 pieds (60 mètres) au-dessus de l'eau, peut transporter 140 millions de tonnes de pierres*....

Il est évident que les montagnes de glace qui charrient des matériaux, les laissent tomber peu à peu dans le fond de la mer sur leur passage, et si, par une raison quelconque, elles sont successivement arrêtées dans une même localité, l'accumulation sous-marine sera grande. Le *Riscoll-Bank* sur la côte du Grœnland paraît avoir cette origine.

L'auteur, en terminant, s'occupe des êtres organisés dont les débris sont enfouis dans les sables de la mer et dans le terrain de transport. Il fait remarquer que l'on trouve beaucoup de formes microscopiques dans la boue fine qui couvre une grande partie du fond du détroit de Davis et à la surface de la glace elle-même, ainsi que dans celle de l'eau lorsque la glace est fondue. Ces formes sont si abondantes qu'elles y

* D. A. 140 millions de tonnes de pierres sont un chiffre de matériaux très-considérable!

constituent des couches continues. Les petites vagues brisent ces couches et les arrangent sous forme de globules arrondis, qui, tombant au fond de l'eau, doivent créer à la longue une couche analogue à celle du tripoli de l'Ile-de-France ou d'autres localités. Dans les matières de transport on doit trouver des ossements de baleines, d'ours, de loups, de renards et de tous les animaux qui fréquentent ces parages et qui périssent souvent à une grande distance des côtes.

T

THOMSON (W., professeur à Glasgow).

DÉMONSTRATION EXPÉRIMENTALE DES EFFETS DE LA PRESSION POUR ABAISSER LE POINT DE CONGÉLATION DE L'EAU. Bulletin de la Société roy. d'Édimbourg, février 1850. Philosoph. Magaz., août 1850. Archives des sciences nat. de Genève, t. XV, novembre 1850, p. 221.

..... La température à laquelle la glace se fond doit être diminuée par une pression artificielle. En nommant t la diminution de température en degrés Fahrenheit produite par une pression de n atmosphère ajoutée à celle de l'atmosphère, on a :

$$t = n \times 0{,}0135$$

TOUR (le) **DU MONDE.**

Nouveau journal des voyages, publié sous la direction de M. **Édouard Charton**, auteur des Voyageurs anciens et modernes, et illustré par les plus célèbres artistes. In-4°. Un numéro par semaine. 5e année en 1864. Hachette et Cie à Paris, boulevard Saint-Germain, 77. — Londres, King William-Street, Strand. — Leipzig, 15 Post-Strasse. — Prix du numéro : 50 centimes. Prix de l'abonnement pour Paris et les départements : un an (2 volumes), 26 fr.

.... Chaque numéro, dans un chapitre *faits divers*, relate les nouvelles observations scientifiques dans le domaine de la physique du globe etc. Comme spécimen, n° 224, 1864, *Physique du globe*, les journaux ont annoncé qu'on aperçoit en ce moment non loin des côtes de Sicile, des roches sous-marines qui montent peu à peu vers la surface de la mer ; c'est une île qui se forme ou plutôt qui renaît, car elle a déjà paru ; elle a été baptisée du nom de *Julia* et a disparu, il y a plus de trente ans, dans l'espace de quelques mois.

Un navire anglais, sur lequel se trouvent plusieurs savants, stationne près de là afin d'assister à toutes les phases de cette singulière résurrection.

Bibliographie. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, 1864, janvier et février.

Sommaire : Excursions dans les monts Isauriens en automne 1862, par **E. Sperling**. Suite et fin. — Rapport du docteur **Steudner** sur son voyage en Abyssinie. — Description d'un voyage dans l'intérieur de la Turquie, de Rustschouk à Thessalonique par le docteur **H. Barth** etc.....

TOURIST'S CATALOGUE containing Title, Price etc. of the best Guide Books, Maps, Conversation Books, Dictionaries etc., published in the United Kingdom, the Continent and America. London 1863.

TRANSACTIONS OF THE ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF SAINT-LOUIS. Saint-Louis (Missouri).

TRAUTSCHOLD.

URMEER RUSSLANDS. Abdruck aus der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin 1853.

TRIMMER (J.).

SUR L'ORIGINE DU SOL QUI RECOUVRE LA CRAIE DU KENT. Quarterly Journ. of geological

Society, 1853, t. IX. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XXV, février 1854, p. 193.

..... L'auteur a présenté à la Société géologique de Londres plusieurs mémoires sur la distribution des divers terrains erratiques et sur l'origine du sol en Angleterre. Il entend par le mot sol un ensemble de matériaux plus ou moins meubles et d'origine tout à fait récente.

— M. **Trimmer**, en 1852, avait combattu l'idée assez généralement admise que le sol doit son origine à la décomposition du sous-sol ou de roches en place, et il avait démontré qu'il est en général *formé de matières amenées d'une distance plus ou moins grande* *.

Le sol est formé dans le Kent de trois espèces de gravier, constituant des lambeaux que M. **Trimmer** a su relier entre eux par une coupe naturelle. Les noms de ces graviers sont tirés de trois localités placées sur la rive droite de la Tamise, en aval de Londres. C'est d'abord le *gravier de Dartford*, qui forme sur les bords du Darent des terrasses élevées de 50 mètres au-dessus de la marée, son épaisseur est de 5 mètres. Puis le *gravier de la colline de Schooter* et *celui de Rochester*, qui n'ont pas plus de puissance, mais qui diffèrent par quelques caractères. Ces graviers, qui forment la *partie supérieure du terrain erratique*, sont superposés au *terrain erratique inférieur* ou diluvien du nord, composé d'argile et de blocs et connu sous le nom de *till*. D'après les renseignements fournis par les expéditions au nord, ce till paraît être un dépôt littoral fait par la mer arctique. Les forêts de Happisburgh et de Cromer, déjà décrites par **Taylor** et par **Woodward**, et qui sont maintenant ensevelies sous les terrains erratiques, prouvent d'une manière évidente qu'à une époque antérieure cette partie de l'Angleterre était émergée. On peut donc conclure que la mer arctique s'est avancée dans l'intérieur des terres par l'effet d'un affaissement du sol; ce fut le moment où le till se déposa, puis cette mer se retira, et le climat rigoureux qui l'accompagnait cessa par l'effet du rehaussement du sol. Ces affaissements et ces soulèvements peuvent expliquer, suivant l'auteur, tous les faits relatifs, soit à la composition, soit à la distribution des terrains erratiques du nord de la Tamise. Ils expliquent également les anomalies signalées dans les dépôts erratiques de Kent.....

..... Des planches, jointes au texte, représentent les changemente successifs qui ont eu lieu dans l'ouest de l'Europe, durant l'époque pleistocène.

Pl. I. Première période de tranquillité, pendant laquelle vivaient les éléphants. *Première période éléphantine.*

Pl. II. État des contrées à la fin de la période où se déposait l'argile diluvienne ou till.

Pl. III. Époque du transport du terrain erratique supérieur.

Pl. IV. L'Angleterre est représentée comme complétement rehaussée, unie cependant encore au continent par le sud-est....

TRISTRAM (H. B., M. A. Rev.).

GREAT SAHARA : Wanderings South of the Atlas Mountains. In-8°, illustrations. London.

TYNDALL (John), F. R. S. Profess. of natural Philosophy in the royal Institution etc.

MOUNTAINEERING IN 1861 : a Vacation Tour. Vues du Weisshorn et du Matterhorn. London.

* B. A. Pour tous ceux qui veulent voir, et pour tous les géologues qui osent voir, il est démontré positivement que le sol est en général couvert de matériaux amenés d'une distance plus ou moins grande par les glaciers. — La présence de galets polis et rayés dans ces terrains en est une preuve incontestable. — A Manchester, dans un terrain où on faisait des briques, j'ai trouvé des galets polis et rayés superbes. — Dans le jardin public, fondé par Robert Peel, un grand bloc erratique a été retiré du terrain local etc. etc. — La terre meuble est généralement de la boue de glacier.

U

ULRICH (Melchior), professeur.

LA VALLÉE DE VIÈGE, LE SAASGRATH ET LE MONTE-ROSA. Comptes rendus de la Société des naturalistes de Zurich, nos 31, 32, 33. Archives des sciences nat. de Genève, t. XIII, février 1850, p. 160.

..... Sommet du passage entre la vallée de Saas et celle de Saint-Nicolas (Mischabel). Le 10 août 1848, à midi 30 minutes : baromètre 475mm,20, thermomètre fixe 10°, thermomètre libre 3° *; comparé aux observations de Zurich, il donne une hauteur de 12,232 pieds de roi (3973 mètres) au-dessus de la mer. Le Dôme, la pointe la plus élevée du Mischabelhorn, est situé à l'ouest du col, il a environ 1000 pieds (325 mètres) d'élévation de plus.

M. **Ulrich** a consacré deux jours à l'ascension au Monte-Rosa ; il est parti le 11 août et le 12 il est arrivé à la hauteur du *Schneekamm* qui lie le *Nordend* et la *Höchste Spitze* ; il y a observé le baromètre à 11 heures 30 minutes : 442mm,60, thermomètre fixe 0°, thermomètre libre —2° ; comparé avec Zurich, 14,004 pieds de roi (4548m,5). Le vent du nord était si violent qu'il n'a pu s'élever plus haut ; ses deux guides ont persisté et ils ont réussi à atteindre le sommet Höchste-Spitze, qui paraît être 300 ou 400 pieds (97 à 130 mètres) au-dessus de l'endroit où s'est arrêté M. **Ulrich**.

UNGER (Franz), professeur à l'université de Vienne.

TABLEAUX PHYSIONOMIQUES DE LA VÉGÉTATION DES DIVERSES PÉRIODES DU MONDE PRIMITIF. 14 grands tableaux (0m,45 sur 0m,31), 60 pages de texte en français et en allemand. Archives des sciences nat. de Genève, t. XIII, janvier 1850, p. 64.

UNGER (Franz).

DIE URWELT IN IHREN VERSCHIEDENEN BILDUNGSPERIODEN. 16 landschaftliche Darstellungen mit erläuterndem Text. 3te Auflage. Gr. in-folio, IV, 16 pages, 16 tableaux lith. Leipzig 1864, T. O. Weigel.

V

VERHANDLUNGEN DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN BASEL. 3e volume. Basel 1863.

VERHANDLUNGEN der kaiserlichen Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu Sankt-Petersburg.

VERNEUIL (de) et **COLLOMB** (E.).

GÉOLOGIE DE PLUSIEURS PROVINCES DE L'ESPAGNE, suivie d'une description de quelques ossements fossiles du terrain miocène. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. X, p. 61. Archives des sciences nat. de Genève, t. XXIV, octobre 1853, p. 184.

VÉZIAN (Alexandre), professeur de géologie à Besançon.

PRODROME DE GÉOLOGIE. Formera 3 vol. in-8° de plus de 600 pages, avec cartes, planches et figures. Sera publié en 10 fascicules. Le t. II, deuxième partie, a paru en 1864. Paris 1864.

* D, A. Cette température de 3 degrés observée à 3973 mètres d'altitude (température à l'ombre), est une observation à ajouter à un grand nombre d'autres, pour prouver que les matières gelées subissent une fonte à toutes les altitudes.

Vol. I. Constitution physique du globe au point de vue géologique. — Écorce terrestre, son origine, son mode d'accroissement, sa structure générale. — Phénomènes qui s'accomplissent à la surface des continents et sur le sol émergé. — Phénomènes qui s'accomplissent au sein des eaux et du sol immergé.

Vol. II. Phénomènes dont le siége est dans l'intérieur de l'écorce terrestre : plutonisme, volcanicité. — Action geysérienne, métamorphisme. — Actions dynamiques qui s'exercent sur l'écorce terrestre. — Stratigraphie systématique; système de montagnes. — Structure intérieure et configuration générale de l'écorce terrestre.

Vol. III. Intervention de la vie dans les phénomènes géologiques. — Terrain azoïque; terrain primaire ou paléozoïque, — Terrain secondaire ou mésozoïque. — Terrain tertiaire ou néozoïque; terrain jovien.

VOLPICELLI.

Voyez Météorologie.

VOSINSKY (Al.).

TERRAINS ERRATIQUES DU GOUVERNEMENT DE MOSCOU. Bulletin de la Société impériale de Moscou, 1850, n° 1, p. 258. Archives des sciences nat. de Genève, t. XVI, février 1851, p. 150.

..... L'auteur divise le terrain diluvien du centre de la Russie en deux étages, celui qui se trouve à la base est formé de sable et de gravier. On ne le voit affleurer que dans les escarpements et principalement sur le bord des rivières; la stratification des matières qui le composent est assez apparente, sans être régulière; on y trouve des dépôts de coquilles terrestres et d'eau douce de genres encore existants, des lignites et des ossements de grands quadrupèdes, mammouths, cerfs, bœufs, rhinocéros etc.

L'étage supérieur est formé d'argile, exploitée pour faire des briques; il semble, dit-il, que ces argiles se soient formées dans une mer lointaine et qu'elles aient été apportées dans leur position actuelle. Les grands blocs appartiennent à cet étage, ils ne présentent jamais de stries; on n'observe aucune stratification dans ces dépôts.....

Dans l'élément erratique qui se trouve disséminé dans cette assise, on peut reconnaître les fragments venant de loin et les fragments locaux appartenant aux roches carbonifères ou jurassiques; on ne trouve dans ce terrain superficiel aucune trace de débris organiques, il semble que la vie ait été supprimée pendant qu'ils se formaient.

Ces deux étages forment souvent des gradins ou des terrasses sur les bords des vallées où coulent de grandes rivières.....

W

WALFERDIN.

RECHERCHES SUR LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE A DE GRANDES PROFONDEURS. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 3 février 1853. Archives des sciences natur. de Genève, t. XXII, mars 1853, p. 255.

..... A **Saint-André** (département de l'Eure), jusqu'à 225 mètres de profondeur, 1° C. pour 32m,5.

Au **Puits de Grenelle** à Paris, jusqu'à 505 mètres de profondeur, 1° C. pour 31m,9.

A **Mondorf** (grand-duché de Luxembourg), jusqu'à 502 mètres. Celles faites jusqu'à 720 mètres présentent quelques anomalies provenant de la présence des sources jaillissantes. 1° C. pour 31m,04.

A **Pregny** (près de Genève), jusqu'à 225 mètres de profondeur, 1° C. pour 32m,5.

WALLER (docteur).

OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES SUR LA GRÊLE. Philos. Magaz., août 1846. Archives des sciences nat. de Genève, t. I, octobre 1846, p. 30.

WANGENHEIM DE QUALEN.

REMARQUES SUR LE FAIT QUE LA RIVE GAUCHE DES RIVIÈRES EST ORDINAIREMENT BASSE ET LA RIVE DROITE ESCARPÉE, et sur l'impossibilité d'expliquer ce phénomène par un grand déluge venant du nord. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou, 1847, n° 1, p. 69. Archives des sciences naturelles de Genève, t. VIII, août 1848, p. 317.

WEATHER-BOOK.

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

WEIDMANN (F. C.).

TOURISTEN-HANDBUCH auf Ausflügen und Wanderungen in Salzburg und den Hochthälern Pongau's, Lungau's und Pinzgau's. Nebst einem Anhange : Darstellung Berchtesgadens. 2 vol. in-16. Wien 1845.

WEIDMANN (F. C.).

TOURISTEN-HANDBUCH auf Ausflügen und Wanderungen in Salzburg und den Hochthälern Pongau's und Pinzgau's, nebst Darstellung Berchtesgadens. 2 vol. et cartes. Wien 1864.

WELDEN (Ludw. von), Freiherr*, offic. de l'état-major autr., plus tard feldmaréchal.

DER MONTE-ROSA. Eine topographische und naturhistorische Skizze, nebst einem Anhange der von Hrn. **Zumstein** gemachten Reisen zur Ersteigung seiner Gipfel. In-8°, 126 pages. Wien 1824. Cartes et lithographies.

Illustrations. Vue du Monte-Rosa depuis Macugnana.

Carte. Carte topographique du Monte-Rosa et des environs.

Panoramas. Vue du Monte-Rosa d'est à ouest, prise au Lago d'Orta. — Monte-Rosa d'ouest à est, depuis Turin. — Monte-Rosa, du sud au nord, prise à Vercelli. — Monte-Rosa, du nord au sud, depuis la Gemmi (Valais). — Monte-Rosa, partie sud, depuis le Rothhorn.

Planche. Planche des détails trigonométriques pour déterminer les altitudes du Monte-Rosa et du Mont-Blanc..

Texte. Massif du Monte-Rosa, ses pics et leurs altitudes. — Chemins pour monter aux pics du Monte-Rosa. — Géologie, flore etc. du massif du Monte-Rosa. — Altitudes dans la chaîne des Alpes et limites de la végétation.

Description de cinq ascensions aux pics du massif du Monte-Rosa, par **Joseph Zumstein**, de 1819 à 1822.

Première ascension à un des pics du Monte-Rosa, **Zumstein** et **Vincent.**

Le 11 août 1819, à trois heures du soir, départ de la vallée et gîte de nuit dans une hutte de mineurs (3275 mètres alt.). Température du thermomètre au soleil couchant, 14° R. (17°,5 C.).

Départ le 12 août, au soleil levant. Arrivée au pic à une heure et demie du soir. Altitude, 4521 mètres. Thermomètre du baromètre, 12° R. (15° C.). Température de l'air, 8°,5 R. (10° C.)*. — Température à Turin, 24° R. (30° C.).

Deuxième ascension à un des pics du Monte-Rosa, par **Zumstein** et **Molinatti** (ingénieur) et les deux frères **Vincent.** Le 25 août 1820, le matin, départ de *Norversch*, petit village de dix maisons (1611 mètres alt.); gîte de nuit dans une hutte à 2873 mètres alt. Limite des neiges persistantes. Le lendemain, le sol est couvert de 0m,30 de neige fraîche tombée la nuit; à dix heures du matin le temps s'éclaircit. On décide que l'on n'entreprendra pas d'ascension aux pics dans la journée, et qu'on fera des courses dans les environs. — Le glacier le plus considérable qui des-

* D. A. Extrait de cette publication par **Muhry**, voyez *Monte-Rosa* dans la lettre M de cette liste. — De cette intéressante publication je remets un second extrait.

* D. A. La température de 10°,6 C, à 4521 mètres altitude est très-élevée.

cend des hauteurs du massif du Monte-Rosa dans la vallée de Lys progresse considérablement et, d'après les observations de six années, il a avancé à sa pente terminale de plus de 150 toises (292 mètres), 48 mètres par année, et si cette progression continue, les Alpes du Cours de Lys seront englouties. Le 26 août 1820, après midi, à la pente terminale de ce glacier, 1588 mètres alt.: air ambiant 7° R. (8°,7 C.). — Le 27 août, à onze heures et demie, près d'une hutte, où ont été faites des recherches d'or à 3200 mètres alt.: air ambiant 4° R. (5°,0 C.). Vent féroce pendant la nuit. — A dix heures du matin on quitte la localité pour descendre à Norversch.

Le 30 août, à trois heures du soir, nouveau départ et arrivée au gîte de nuit à 2873 mètres alt. — Départ le 31 août, à quatre heures et demie du matin, par un temps splendide. — A six heures du matin, 3200 mètres alt.; air à l'ombre 3° R. (3°,7 C.), temps splendide. — A neuf heures du matin, à 3677 mètres alt., air 3° R. (3°,7 C.). A midi, sur un platean à 4297 mètres alt., température de l'air 9°,5 R. (11°,9 C.). — Même emplacement à six heures du soir, par un temps couvert et vent froid —7° R. (— 8°,7 C.). — Toute la caravane prend gîte de nuit dans une grande et profonde crevasse, dans laquelle on dresse la tente. Pendant la nuit, vent fort et froid. Le lendemain, à six heures du matin, calme, horizon découvert et soleil. Thermomètre placé sur la glace — 4°,5 R. (5°,6 C.); thermomètre enfoncé dans la glace — 10°,0 R. (— 12°,5 C.). La crevasse dans laquelle on a passé la nuit a une longueur de 10 mètres, sa direction est du sud au nord, sa profondeur 20 mètres, et la largeur dans la partie supérieure 20 mètres.

Schauerlich war der Blick in eine blaue Eisgrotte die sich südöstlich am Ende der Spalte befand. Ich trat hinein, um dieses bizarre, mannigfaltig ausgestattete Schauspiel besser bewundern zu können, und verfolgte den Weg so weit, als ich nur immer ohne Gefahr, die hier nicht klein war, wie wir in der Folge hören werden, fortkommen konnte. Die östliche Seitenwand dieser Spalte ging in unergründliche Tiefe senkrecht hinab, und war mit 3 bis 4 Zoll breiten Bändern von mannigfaltigen Farben-Nüancen, von Nord nach Süd gerichtet, durchschnitten.

Die jährlichen Aufeinanderschichtungen des ewigen Schnee's, welche diese Bänder bezeichneten, waren bis ins Hundertfache noch bemerkbar, sodann verlor sich die Lagerung ins Unergründliche. In der Mitte dieser fürchterlichen Gruft prangten, von festem Schnee gebildet, die regelmässigen Würfel-, Rhomboiden-, Dreiecks-, und Säulengestalten. Schwebend hingen sie über uns, so dass wir jeden Augenblick glaubten unter ihren Trümmern begraben zu werden. Unter und um uns lagen Pyramidentrümmer nach dem besten geometrischen Ebenmasse geformt, die eine sonderbare Zerstörung anzudeuten schienen. Der uns hier umgebende Widerschein des bläulichen Eises versetzte uns alle in eine Todtenfarbe, dass keiner den andern ohne zu schaudern ansehen konnte.

Ein Fieberfrost durchdrang uns, so dass wir genöthigt waren die Höhle sogleich zu verlassen, in der wir sonst gerne noch länger verweilt hätten. Wir waren in sie ungefähr 200 Schritte immer eben hineingegangen, und durch das Ansteigen der Fläche über uns, mögen wir dort wo wir am tiefsten in ihr waren, wohl 40 Klafter Eis über uns gehabt haben.

A dix heures on arrive au pic. Le ciel, couvert de nuages, n'a pas permis à l'ingénieur **Molinatti** de faire des observations avec le théodolite.

Observations météorologiques au pic.

Localités.	Heures.	Thermomètre.	Baromètre.	État du ciel et vent.
Pic.	10 h. 30 m.	+6°,2 C.	16′ 4″	Vent et brouillard.
Idem	midi.	+1,5	16′ 3″ 5‴	Vent fort.
Idem	3 h. s.	+5,0	16′ 4″ 5‴	Vent fort.
Edelboden	midi.	+18,5	23′ 4″ 8‴	Brouillard.
Ivrea	midi.	+26,5	27′ 6″ 4‴	Brouillard.
Turin	midi.	+30,6	27′ 6″ 4‴	Serein.
Gènes	midi.	+29,9	28′ 3″	Serein.

Hauteur du pic, 14,266 pieds (4633m,60). La direction du vent au pic était ouest-sud-ouest vers est-nord-est. — Le pic que nous avions escaladé était dominé au nord d'un autre pic, que nous avons estimé approximativement à une hauteur de 88 mètres au-dessus de celui que nous occupions. Nous fixâmes dans la roche une croix en fer. Au pic, sur la neige durcie, nous trouvâmes quelques insectes et des mouches, dont quelques-unes étaient encore vivantes. Un papillon de couleur rouge voltigeait dans l'air. Sur la roche découverte il y avait des lichens....

Troisième ascension à un des pics du Monte-Rosa, par **Zumstein** et deux guides.

Le 2 août 1821, nous quittons *Norversch* de bonne heure le matin, et prenons gîte le soir dans la hutte de Hohlicht (*Hohlicht-Hütte*). Le 3, départ à quatre heures du matin, par un temps magnifique. A dix heures du matin nous nous trouvons au pic. Un coup de pistolet tiré dans la direction de Macugnana ne produisait pas plus de bruit que celui d'un fouet de poste.

Onze heures, température de l'air . . . . . — 0°,6 C. Serein, très-beau temps.
Midi, » . . . . . 0°,0 C.
Midi, à Turin, » . . . . . +31°,5 C.

Altitude du pic, 4575m,13
Ébullition de l'eau, 85°,47 C.

Un grand nombre de corneilles des Alpes (*Steinkrähen*) voltigeaient dans l'air autour de nous. Le seul insecte que nous aperçûmes était une mouche morte sur la neige. La roche découverte de micaschiste était tapissée partiellement de lichens.

Quatrième tentative d'ascension à un des pics du Mont-Rosa, par **Zumstein**, son ami **Joseph Squindo** et les guides *Castel* et *Marty*.

Le 12 juillet 1822, nous quittons *Norversch* de bonne heure le matin, et prenons gîte le soir dans la hutte Hohlicht (*Hohlicht-Hütte*). La journée était belle, la nuit claire.

Le 13, à trois heures et demie du matin, nous partons et atteignons le second plateau dans une heure de marche par un beau temps. Plus tard nous parvenons, sans difficulté, au second plateau. Arrivés à l'emplacement où se trouvait en 1820 la grande crevasse dans laquelle nous avions passé la nuit, nous n'en trouvions plus aucune trace; elle était complétement fermée....

Un vent impétueux, féroce, souffle dans toutes les directions; l'horizon s'obscurcit, un brouillard épais nous enveloppe, on ne voit pas à deux pas, moment critique; nous battons en retraite....

Cinquième ascension à un des pics du Monte-Rosa, par **Zumstein** et les guides *Marty* et *Bonda*.

Le 31 juillet 1822, nous passâmes la nuit dans la hutte de Hohlicht. Le 1er août, à quatre heures du matin, nous nous mettons en route par un temps splendide. Arrivés à la base du pic, tourmente de neige et froid intense; après une marche pénible et dangereuse, nous atteignons le pic, où nous avions placé une croix en fer les années précédentes. La température de l'air ambiant, à dix heures et demie du matin, —7°,5 R. (—9°,4 C.).

WILLS (Alfred), barrister at law.

The Eagle's Nest in the valley of Sixt, with some excursions among the Great glaciers. In-8°, 2e édit., 2 cartes et 12 lithographies. London 1863.

WINKLER (Gustav Georg).

Island. Der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. Nach eigenen, dort ausgeführten Untersuchungen dargestellt. In-8°, 303 pages, 42 clichés dans le texte. Munich 1863.

WISSE.

Blocs erratiques des Andes de Quito. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 5 mars 1849. Archives des sciences naturelles de Genève, t. X, avril 1849, p. 319.

g. Chaleur spécifique.
h. Chaleur latente.

CHAP. II. — SOURCES DE CHALEUR ET DE FROID.

A. *Sources de chaleur.*

a. Chaleur solaire, stellaire, lunaire etc.
b. Chaleur terrestre.
c. Chaleur des actions chimiques et chaleur animale.
d. Chaleur des actions mécaniques (frottement, pression, percussion etc.).
e. Chaleur électrique.

B. *Sources de froid.*

CHAP. III. — MANIÈRE DONT LE CALORIQUE SE PROPAGE.

A. *Chaleur rayonnante.*

a. Propagation rectiligne, variation de l'électricité avec la distance.
b. Rôle des divers milieux sur la chaleur rayonnante qui les traverse.
c. Rôle des divers milieux sur la chaleur rayonnante qui en émane.
d. Réflexion du calorique.
e. Réfraction simple et réfraction double du calorique.
f. Polarisation de la chaleur.

B. *Chaleur de contact.*

a. Phénomènes et lois de la conductibilité des solides.
b. Phénomènes et lois de la conductibilité des liquides.
c. Phénomènes et lois de la conductibilité des gaz.

C. *Lois du refroidissement.*

CHAP. IV. — APPLICATION DE LA CHALEUR

a. A la production du mouvement.
b. Au chauffage et aux autres besoins économiques.
c. A l'habillement.
d. A la médecine.

CHAP. V. — RELATIONS DU CALORIQUE AVEC LES IMPONDÉRABLES.

a. Relation avec la lumière.
b. Relation avec le magnétisme.
c. Relation avec l'électricité.

C....P. VI. — THÉORIES DU CALORIQUE.

CHAP. VII. — HISTOIRE DU CALORIQUE.

ZANTEDESCHI (F.).

THÉORIE DE LA ROSÉE. Extrait d'une lettre adressée à M. le professeur **Wartmann**, sous date du 27 décembre 1847. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VI, janvier 1848, p. 59.

ZEITSCHRIFT der deutschen geologischen Gesellschaft, t. XV. Berlin 1863.

ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT. Herausgegeben von dem naturw. Verein für Sachsen und Thüringen in Halle, redigirt von **G. Giebel** und **M. Schwert**, t. XXII. Berlin 1863.

ZUCHOLD (Ernst A.).

Voyez BIBLIOTHECA HISTORICO-NATURALIS.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

TOME PREMIER. — DEUXIÈME PARTIE.

Septième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

AGASSIZ (L.).

Recherches sur les poissons fossiles, comprenant la description des 500 espèces qui n'existent plus, l'exposition des lois de la succession et des développements organiques des poissons durant les métamorphoses du globe terrestre; une nouvelle classification de ces animaux exprimant leurs rapports avec la série des formations, enfin des considérations géologiques générales tirées de l'étude de ces fossiles. Neuchâtel 1833-1843, 5 vol. in-4° et atlas de 400 planches in-folio, publiées en 18 livraisons.

ALPEN-VEREIN.

Verhandlungen des œsterreichischen.... Redigirt von **P. Grohmann** und **E. von Mojsisovics**, 1 Heft in-8°, 126 Seiten. Wien, Braumüller, 1864.

ANDRIVEAU-GOUJON.

Courants de l'atmosphère d'après le lieutenant **F. Maury**. Courants et mouvements généraux de la mer. Paris 1863.

ARCHIAC (A. d').

Du terrain quaternaire et de l'ancienneté de l'homme dans le nord de la France. In-8°, 48 pages. Paris 1863.

ARCHIAC (d') et **HAIME** (Jules).

Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des nummulites. 2 vol. in-4°, 36 planches de fossiles. Paris 1853-1854.

B

BALL (John).

ON THE FORMATION OF THE ALPINE LAKES. Philosoph. Magazine, décembre 1863. Extrait, Brochure in-8°, 14 pages.

BARTH (H., Dr).

REISE DURCH KLEIN-ASIEN, von Trapezunt nach Skutari, im Herbst 1858. Cartes, plans et clichés. Ergänzungsheft zu Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Gotha 1864.

BECQUEREL.

MÉMOIRE SUR LA TEMPÉRATURE DES COUCHES TERRESTRES AU-DESSOUS DU SOL jusqu'à 36 mètres de profondeur. In-4°, 46 pages, 2 planches. Paris 1864.

BELGRAND (E.).

TERRAIN QUATERNAIRE DU BASSIN DE LA SEINE. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XXI, p. 158, 1863-1864.

BENOIT (E.).

NOTE SUR LES DÉPÔTS ERRATIQUES ALPINS DANS L'INTÉRIEUR ET SUR LE POURTOUR DU JURA MÉRIDIONAL. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XX, p. 321-35

BERGER (von), docteur à Francfort-sur-le-Mein.

DER WISPER- UND DER BODENTHAL-WIND AUF DEM RHEIN. Petermann's Mittheilunge aus Justus Perthes' geog. Anstalt. t. VI, 30 Juni 1864, p. 201.

BOURGUIGNAT (S. R.).

MALACOLOGIE DE L'ALGÉRIE ou Histoire naturelle des animaux mollusques terrestres fluviales, recueillis jusqu'à ce jour dans nos possessions du nord de l'Afrique. 2 vo grand in-4°, publiés en 6 fascicules de 100 pages et 10 planches. Le fascicule IV paru en mars 1864.

BRONN (H. G.).

LETHÆA GEOGNOSTICA oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgsformatione bezeichnendsten Versteinerungen. 3 vol. in-8°, atlas de 124 planches, in-folio. Stut gart 1850-1855.

BUCKLAND (D. W.).

LA GÉOLOGIE ET LA MINÉRALOGIE dans leurs rapports avec la théologie naturelle, tra duit de l'anglais par Doyère. 2 vol. in-8°, 69 planches de fossiles. Paris 1838.

BYLANDT-BATTERSCAMP (A. de).

THÉORIE DES VOLCANS. 3 vol. in-8°, atlas in-folio de 17 planches. Paris 1838.

C

COLLEGNO.

PEUT-ON DISTINGUER DANS LA NATURE DES ROCHES VERTICALEMENT PRIMITIVES? In-4° 16 pages. Paris 1838.

CONTEJEAN (Ch.).

ÉTUDE DE L'ÉTAGE KIMMERIDIEN dans les environs de Montbéliard, dans le Jura, l France et l'Angleterre. 1 vol. in-8°, 27 planches. Paris 1859.

D

DÉHÉRAIN (P. B.).

ANNUAIRE SCIENTIFIQUE, 3e année, 1864, in-18, 456 pages. Paris 1864.

DE LA BÈCHE (Henri), baronnet.

DER GEOLOGISCHE BEOBACHTER oder vollständige Anleitung die Wirkungen der noch thätigen geologischen Kräfte zu beobachten, so wie die Erdoberfläche auf ihre Beschaffenheit, auf das Verhalten der Gesteinschichten, auf das Vorkommen der ihnen eingeschlossenen nutzbaren Mineralien, als Erze, Stein- und Brennkohlen, Torf, Steinsalz u. s. w., auf die Quellen, Versteinerungen u. s. w. zu untersuchen. Ein Handbuch für Reisende, Bergleute, Œkonomen, Architecten, kurz für Alle, welche die Geologie praktisch treiben wollen. Deutsch bearbeitet von **Carl Hartmann**. In-12, 625 pages, 47 planches lithographiées. Weimar 1852.

DE LA BÈCHE (H.).

L'ART D'OBSERVER EN GÉOLOGIE, traduit par **H. de Collegno**. In-8°. Paris 1838.

DELESSE (ingénieur des mines).

LA MACHOIRE HUMAINE DE MOULIN-GRIGNON. Procès-verbal des séances des congrès réunis à Paris et à Abbeville, sous la présidence de M. **Milne-Edwards**, rédigé par **Delesse**. Extrait des mémoires de la Société d'anthropologie. In-8°, 68 pages, 1 planche.

DESLONGCHAMPS (Eug.).

DOCUMENTS SUR LA GÉOLOGIE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE, suivis d'un catalogue de roches et de la description des fossiles triasiques de l'île Hugon. In-8°, 50 pages, 2 planches. Paris 1864.

DESMOULINS (Ch.).

ÉTAT DE LA VÉGÉTATION SUR LE PIC DU MIDI DE BIGORRE. In-8°, 112 pages. Bordeaux 1844.

DEUTSCHE EXPEDITION IN OST-AFRIKA. 1861-1862.

Voyez **H. Heuglin** etc.

DOLLFUS (Aug.).

PROTOGÆA GALLICA. La faune kimmeridienne du cap de la Hève. Essai d'une révision paléontologique. In-8°, 102 pages, 18 planches. Paris 1863,

DOVE (H. W.), docteur et professeur.

DIE STÜRME DER GEMÆSSIGTEN ZONE, mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters. In-8°, 1 carte. Berlin 1863.

DUFRENOY (A.).

TRAITÉ DE MINÉRALOGIE. 4 vol. in-8°, 236 planches. Paris 1856-1859.

DUMORTIER (Eugène).

ÉTUDES PALÉONTOLOGIQUES SUR LES DÉPÔTS JURASSIQUES DU BASSIN DU RHÔNE. Première partie. Infra-lias. 1 vol. in-8°, 284 pages, 30 planches de fossiles. Paris 1864.

E

EBRAY (Th.).

CAUSES DE LA STRUCTURE EN ÉVENTAIL qui se manifeste dans les escarpements des Alpes. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XXI, p. 89.

EICHWALD (Ed. de), conseiller d'État à Saint-Pétersbourg.

LETHÆA ROSSICA ou Paléontologie de la Russie décrite et figurée. In-8°, 1657 pages, 60 planches in-folio de fossiles. Stuttgart 1860.

EICHWALD (C.),

De Pecorum et Pachydermorum reliquiis fossilibus, in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis. In-4°, 83 pages, 14 planches. Vilnæ 1835.

ESCHER (von der Linth).

Erläuterung der Ansichten einiger Contact-Verhæltnisse zwischen krystallenen Feldspathgesteinen und Kalk im Berner-Oberlande. In-4°, 218 pages, planches, coupes et cartes géol. col.

F

FOURNET.

Simplification de l'étude d'une certaine classe de filons. In-8°, 110 pages, 4 planches. Lyon 1845.

— **Notes additionnelles aux mémoires sur les silices farineuses du Puy-de-Dôme et de l'Ardèche.** Lyon 1845. Grand in-8° de 3 pages.

— **Sur la rubéfaction et la rouille des minéraux et des roches.** Lyon 1845. Grand in-8° de 28 pages.

— **Description géologique du bassin houiller des environs de Ternay et de Communay** (département de l'Isère). Lyon 1838. Grand in-8° de 30 pages et 2 pl.

— **Études pour servir à la géographie physique** et à la géologie d'une partie du bassin du Rhône. Lyon 1838. Grand in-8° de 30 pages et 3 planches.

— **Mémoire sur la géologie de la partie des Alpes** comprise entre le Valais et l'Oisans. Lyon 1841. Grand in-8° de 270 pages.

— **Notice sur le tripoli des environs de Privas.** Lyon 1842. Grand in-8° de 8 p.

— **Aperçus sur quelques phénomènes chimiques** et de cristallisation produits par les filons. Lyon 1843. Grand in-8° de 34 pages.

— **Études sur le terrain jurassique** et les minerais de fer de l'Ardèche. Lyon 1843. Grand in-8° de 35 pages.

— **Du caractère d'association en minéralogie et en géologie.** Lyon 1844. Grand in-8° de 56 pages.

— **Sur l'état de surfusion du quartz** dans les roches éruptives et dans les filons métallifères. Lyon 1844. Grand in-8° de 16 pages.

— **Observations sur la disposition de certaines cristallisations des géodes.** Lyon 1844. Grand in-8° de 9 pages.

— **Essai sur les filons métallifères du département de l'Aveyron.** Lyon 1844. Grand in-8° de 48 pages, 4 pages.

— **Détails concernant l'orographie et la géologie de la partie des Alpes** comprise entre la Suisse et le comté de Nice. In-8°, 111 pages. Lyon 1863.

FRANKLAND (prof.).

On the glacial epoch. The Reader 6 Feb. 1864, p. 171-172. Das Ausland, 1864, n° 12, p. 283-285.

FROMENTEL (de).

Introduction à l'étude des éponges fossiles. 1859, 1 vol. in-4°, avec planches.

— **Description des polypiers fossiles de l'étage néocomien.** Paris 1857. 1 vol. in-8°, avec planches.

— **Introduction à l'étude des polypiers fossiles,** comprenant leur histoire, leur anatomie, leur mode de production et de multiplication, leurs habitudes extérieures, leur classification d'après la méthode dichotomique, la description des ordres, des familles, des genres et la synonymie et la description succincte de toutes les espèces connues. Paris 1858-1861, 1 vol. in-8°.

— **Monographie des polypiers jurassiques supérieurs.** Première partie. Étage portlandien. Paris 1862. In-4° de 56 pages, avec 7 planches.

G

GAUDRY.

Animaux fossiles et géologie de l'Attique, d'après les recherches faites en 1855-1856 et en 1860, sous les auspices de l'Académie des sciences. Paris 1862-1865, 17 livraisons; la VIII^e^ livraison a paru en 1864.

GEINITZ (H. B.).

Grundriss der Versteinerungskunde. In-8°, 23 planches et tabl. Dresden 1846.

— Characteristik der Schichten und Petrefacten drs sæchsisch-bœhmischen Kreidegebirges, In-4°, 31 planches Leipzig. 1850.

GEOLOGICAL MAGAZINE.

Monthly Journal of Geology, with which is incorpored the *Geologist*. Edited by **T. Rupert Jones**, F. G. S., professor of geology etc., in the royal military College, Sandhurst; assisted by **Henry Woodward**, F. G. S., F. Z. S. british Museum. Published by Longman, Green and Co. London.

Ce nouveau journal géologique vient de paraître (juillet 1864). Un numéro in-8° par mois, contenant de nombreuses gravures sur bois et des lithographies. Abonnement en France, J. Rothschild, libraire de la Société botanique de France et des Sociétés zoologique et géologique de Londres, rue de Buci, 14, à Paris. Prix, 22 fr. 50 c. par an.

.... The Sahara and its different types of deserts and oases by **E. Desor**, professor of geology Neuchatel[1]. Translated with notes by **A. C. Ramsay** F. R. S., F. G. S. etc. Pages 27 à 34.

.... *Age of the Sahara* If the Sahara is the bottom of a vanished sea, it is interesting to inquire if this disappearance has been caused by a sudden upheaval or by gradual and successive elevations, and at what epoch this extraordinary phenomenon has changed the aspect of the African continent, and consequently produced serious modifications of the climate of Europe. There was a general impression that the desert of the Sahara was of recent formation; but the opinions of geologist were divided as to the period to which it should be assigned, some considering it of tertiary and others of quaternary age. Our observations resolve these doubts, and definitely fix the age of the Sahara by the help of a little shell, the *Cardium edule*. This shell was known to exist in the neighbourhood of the caravanserai of Om-Thiour, near Chott-Melrir, and it had been found at a depth of about 23 feet in the artesian wells of that place[2]. From this it might have been supposed that it belonged to the Chott (or Lake) Melrir. But, on the other hand, we met along with it a species of *Buccinum*, from stage to stage, at a great distance from the Chott (even near Guemar in Souf), always in the same geological position, in a bed of sand distinctly stratified underneath the superficial gypsum. It thus became evident that the shells did not belong to the Chott, but to a lower stratum indicating a sea far more extensive and older than the salt lakes. These shells, therefore, not only attest the existence of a sea in those regions, but also that the sea belonged to our own epoch. Further the *Cardium edule* is, in the Mediterranean, a species inhabiting brackish waters at the mouths of rivers, and we may conclude that the Sahara, before been dried up, was an inland sea — a kind of brackish Baltic — and this amongst other things explains the small number of the species; for it is known that the faunas of inland are poor in number and debased[3].

[1] *Le Sahara, ses différents types de désert et d'oasis*, par **E. Desor**. (Extrait du *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*, 1864.)

[2] See memoir by M. **Ch. Laurent**. *Bulletin de la Société géologique de France*, vol. XIV, p. 615, 1856-57. — A. C. R.

[3] See observations made by Rev. **H. B. Tristram** M. A., F. L. S. etc., in his work on *The great Sahara* (1860 Murray); also Appendix to 3rd edition of **Lyell's** *Antiquity of Man* (Dec. 1863), p. 28. — A. C. R.

To sum up, when all communication with the ocean has ceased, and the gulf became a lake, the saltness of the waters would be evaporation increase so much as almost to destroy all animal life; the Chott-Melrir would become like the Dead Sea, and, in fact, it is affirmed that it is completely destitute of life.

This idea of a slow but recent elevation of the Sahara had already been mooted as a theory by Mr **Escher** (von der Linth) and it was a source of lively satisfaction to him to find his hypothesis confirmed on the spot. The presence of this sea was referred to by Mr **Escher** to explain certain phenomena in our country (Switzerland) connected with glacier period which ended when this sea disappeared. It is possible to form an idea of the climatal conditions imposed on Europe by this vast extent of water? We may do so when we consider the influence exercised by the burning winds which come from the Sahara, and which are so justly called *snow-eaters* and *glaciers-destroyers*[*]. *While the Sahara was covered with water our mountains never felt the burning breath of the* fœhn *and the* sirocco; *the winters, never opposed by a lake-warm breeze, could accumulate their snows and their ice and extend the borders of their empire*[1]. *But when the desert was dry, what an effect must have been produced by the first visit of the* fœhn *to the enormous glaciers of our Alps! What torrents! — what deluges of water. — What ravages, especially on the southern slope! and now how easy to comprehend the erosion of the mountains and the leveling of the plain of Lombardy subjected to these rude assaults and covered with erratic debris*[2].

A l'époque où le Sahara d'Afrique était couvert d'eau, les montagnes des Alpes ne ressentaient pas les chaleurs brûlantes du *Fœhn* et du *Sirocco*. Mais lorsque le Sahara fut à sec, le *Fœhn* (vent SE brûlant) fit fondre la neige et les glaces, surtout du côté sud des Alpes dans la Lombardie.

GERVAIS (S.).

Remarques sur l'ancienneté de l'homme dans le midi de l'Europe, tirées de l'observation des cavernes à ossements du bas Languedoc. In-8°, 16 pages. Montpellier 1864.

GILBERT (J.) et **CHURCHILL** (F. C.) F. G. S.

Excursions through Tyrol, Carinthia, Carniolia and Friuli in 1861-1862-1863. With a Geological Chapter and Pictural illustrations from original Drawings on the spot. London 1864.

GLAISHER (J.).

On account of meteorological and physical observations in eight Balloon Ascents. In-8°. Londres 1863.

GRŒNLAND.

Skizze-Karte 1 : 600,000. 1863.

H

HEUGLIN (von), **KINZELBACH, MUNZINGER** und **STEUDNER.**

Die deutsche Expedition in Ost-Afrika, 1861 und 1862. Zusammenstellung der astronomischen, hypsometrischen und meteorologischen Beobachtungen und der trigo-

[*] D. A. *Schneefresser* und *Gletscherschmelzer* (*mangeurs de neiges* et *fondeurs de glaciers*).

1 See Prof. **E. Suess** on the evidence of a post-pliocene sea on the site of the Sahara. *Verhandl. der kön. kais. geologischen Reichsanstalt.* Januar 1863. — A. C. R.

2 In 1831 I published a paper in the Journal of the geological Society on glacial phenomena, only part of which was printed, the remainder having been considered by the Council as too wild for publication in the Journal, and I therein stated, on the authority of the late Professor **E. Forbes**, that the Sahara, « *formed an extension of the sea in which the Sicilian Pleistocène beds were formed* ; » but I am at this distance of time unable to recollect on what data he grunded this opinion. The diminution of the Alpine glaciers, both on the south and nord sides of the chain, is however connected with phenomena of a much more general kind, which accompanied or caused the close of the glacial Period, in both hemispheres, and we suspect of a kind not necessarily connected with any local phenomenon like the formation of the Sahara, however important that might haven been in modifying part of the general result. — A. C. R.

nometrischen und itinerarischen Aufnahme von **Heuglin** (von), **Kinzelbach**, **Munzinger** und **Steudner**, im ost-ägyptischen Sudan und den nord-abessinischen Grenzlanden. Nebst einem allgemeinen Bericht von **Werner Munzinger**, über den Verlauf und seine Betheilung an der deutschen Expedition von Massua bis Kordofan, 1861 à 1862. Ergänzungsheft, n° 13, zu **Petermann's** *geographischen Mittheilungen*. Gotha, Juni 1865. In-4°, 46 pages de texte, 4 cartes originales, 1 vue et 1 panorama en lithochromie.

I. Original-Karte der nord-abessinischen Grenzlande Bogos, Mensa, Marea uud der umliegenden Gebiete, 1 : 500,000.

II. Original-Karte von Hamasen, Sarae, Adiabo u. s. w., in Nord-Abessinien, 1 : 500,000.

III. Original-Karte von Nord-Abessinien und den Ländern am Mareb, Barka und Anseba, 1 : 100,000.

III *bis*. Même carte que III, avec le tracé des voyages et stations.

IV. Rundsicht vom höchsten Gipfel des Sewan, bei Kerén. 7 October 1861. Kerén und die Hochebene von Mogarah, von Süd-Ost gesehen.

D. A. De cet intéressant mémoire je transcris quelques observations météorologiques :

.... **Massua.** Port de la mer Rouge, dans le golfe d'Arkeko. Observations dans une localité de 2 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sept lectures par jour, le 18, 19, 19, 26, 28 et 29 juin 1861. Température moyenne, 34°,8 C. Cette moyenne est celle du jour ; la nuit n'est pas comprise.

M'kullu. A sept kilomètres à l'est de Massua et 3 kilomètres du bord de la mer, 7 mètres altitude. Du 1er au 12 juillet, par 52 lectures, moyennes de jour :

Hypsométrie, 750mm,75.

Température, 36°,04 C.

Tension de la vapeur d'eau, 8mm,49.

Point de rosée, 8°,8.

Humidité relative, 51 p. 100.

Maxima de chaleur le 12 juillet, à midi, 41°,75 C.

Minima de chaleur le 7 juillet, à six heures du matin, 30°,0 C.

Maxima d'humidité relative le 7, à six heures du matin, 79,2 p. 100.

Minima d'humidité relative le 1er, à midi, 24,3 p. 100.

D'après des observations météorologiques faites pendant dix années et communiquées par le consul anglais : température moyenne de jour, 35°,0 C. Les fluctuations de température sont entre 40°,6 C. et 18°,8 C. ; une seule fois, à l'ombre, on lisait 43°,5 C.

Moyennes bi-horaires de jour du 1er au 12 juillet.

HEURES.	BAROMÈTRE.	NOMBRE d'observations.	TEMPÉRATURE centigrade.	NOMBRE d'observations.
6 matin.	751mm,3	5	31°,8	5
8 »	751,5	9	33,6	9
Midi.	750,3	6	38,5	6
2 soir.	749,8	8	38,2	8
4 »	750,3	4	37,4	3
6 »	750,1	2	36,1	2
9 »	751,4	5	33,5	5

Vents. Généralement faibles et direction nord, souvent calme.

État du ciel. Généralement couvert. Pas une seule journée totalement découvert Quelques gouttes de pluie le 1er juillet, à neuf heures du soir.

Température du sable au soleil le 4 juillet, à deux heures du soir, 52°,3 C. Une source, la même journée, 34°,3 C., et le 5, 6 et 7, constamment à 35°,0 C.

Observations météorologiques du 14 au 21 juillet 1861. De Massua à Kéren, à 2 h. soir.

LOCALITÉS.	DATE.	Température.	ÉTAT DU CIEL.
		Centigrades.	
Amba	14	37°,5	Vent faible. Temps clair.
Mai-Aulid. . .	15	37,5	Vent faible. Temps clair.
Ain	16	35,6	? ?
Molakat-Schôrbe .	17	35,0	Ouest fort. Moitié couvert.
Mohâber Gelamet.	18	33.1	Sud faible. Assez clair.
Coqai	19	27,5	Sud faible. Moitié couvert. Le soir forte pluie.
Gabena Anseba .	20	20,3	De 2 à 4 h. soir forte pluie. Les deux lits des rivières Anseba et Dari étaient à sec, à 2 h. ils se remplissaient promptement d'eau à la hauteur de 1m,20. Vitesse du courant d'eau 40 mètres en 9 secondes.
Mohâber Dari . .	21	22,5	Sud faible. Généralement couvert. De 2 à 6 h. soir forte pluie.

Observations météorologiques à Kerén.

Kerén est situé longit. 38° 31' est de Greenwich; latit. 15° 46' nord. Son altitude est de 1451m,5.

La localité est entourée de montagnes assez élevées.

Les observations ont été faites de jour, par quatre à cinq lectures, du 13 juillet au 15 octobre 1861.

Le thermomètre est exposé à l'ombre, mais les lectures de deux heures du soir sont influencées par des rayons solaires dans les temps sereins. Le psychromètre est à l'ombre permanent à l'entrée de la hutte.

Moyennes des observations de 6 heures du matin à 9 heures du soir à Kerén (1451m,5 alt.)

DATES. 1861.	BAROMÈTRE,	TEMPÉRATURE à l'ombre	HUMIDITÉ RELATIVE.
	Millimètres.	Centigrades.	
Du 23 au 31 juillet	643,81	21°,48	73,8 p. °/o
Août	643,68	20,32	84,5 »
Septembre	644,05	21,68	68,0 »
Du 1er au 15 octobre	643,92	21,94	51,7 »

Les lectures n'ont pas été faites la nuit, et la moyenne diurne (24 heures) n'a pas été établie.

Baromètre: 27 septembre, dix heures du soir, maxima, 646mm,4. — 15 août, deux heures du soir, minima, 640mm,3.

Températures: 4 octobre, deux heures du soir, maxima, 30°,6 C. — 6 octobre, six heures du matin, minima, 11°,6 C.

Humidité relative: 5 octobre, six heures du matin, maxima, 95,0 p. 100. — 9 octobre, deux heures du soir, minima, 15,0 p. 100.

Pluie. Du 23 juillet au 15 octobre, 462mm,5.

Du 16 août, midi, au 17 août, six heures du soir, 103mm,0.

Du 14 au 24 août, 229mm,3.

Du 22 septembre au 15 octobre, il n'est pas tombé d'eau de pluie.

Dans l'Abessinie du Sud il y a deux saisons de pluie: la première, probablement la plus forte, en janvier et février; la seconde, en juillet et août.

Moyennes des observations de 6, 2, 9 heures à Kerèn.

MOIS. 1861.	BAROMÈTRE. Millimètres.			TEMPÉRATURE. Centigrades.			HUMIDITÉ relative.		
	6	2	9	5	2	9	6	2	9
Juillet.	643,80	643,72	643,97	21°,09	24°,45	22°,02	79,8	67,8	76,8
Août	643,83	643,08	644,36	19,38	22,52	19,81	87,4	79,5	86,0
Septembre	644,34	643,28	644,46	16,98	20 61	21,15	75,4	51,4	72,9
Octobre	644,53	643,00	644,63	14,28	20,24	17,54	66,9	28,0	58,0
MOYENNES DES QUATRE MOIS.									
123 jours.	644,12	642,27	644,35	17°,92	25°,70	20°,13	77,4	56,7	73,4
MOYENNES DE 6 HEURES DU MATIN A 9 HEURES DU SOIR.									
123 jours.	643,58			21°,25			69,2		

Pluies. Les plus fortes chutes de pluie sont généralement accompagnées d'orages. Sur 36 journées de pluie, 16 ont été précédées d'orages. Le 24 août, il est tombé de la grêle.

État du ciel. Juillet, variable, et la fin du mois généralement couvert.

Août, première décade, généralement couvert; deuxième, toujours couvert; troisième, variable.

Septembre, variable; à la troisième décade, clair.

Octobre, généralement beau, découvert.

Vents. Juillet et août, ouest et nord-ouest, faible, constant.

Septembre, sud-est et nord-est, variable.

Octobre, nord-est et sud-est, variable.

J

JAHRBUCH DES SCHWEIZER-ALPENCLUB. In-12, 302 pages. Illustrations en chromo-lithographie, cartes, panoramas et clichés dans le texte. Bern 1864.

Illustrations. Das Silberhorn, von der Wengernalp aufgenommen. — *Gipfel des Piz Mellen*, cliché. — Gipfelkranz der Tödigruppe, von Osten gesehen, cliché. — *Tödi-Rosein*, gegen Norden, cliché. — Vorderer Selbsanft, cliché. — *Kilerstenstock*, chromo-lithographie. — Aletschhorn, vom Ober-Aletschgletscher aus, chromo-lithographie. — Wannhörner (Viescher-Gletscher), cliché. — Flora des Oberaarhorns, chromo-lithographie. — Aussicht vom Oberaarhorn nach Westen, cliché. — Jungfrau, in der Wengern-Scheideck aufgenommen, chromo-lithographie. — Vallée de glacier et promontoire rocheux, cliché. — Limite supérieure des polis glaciaires, cliché. — Wetterfanne, cliché. — Arve und Lärche, cliché. — Panorama von der Porta da Spescha, chromo-lithographie. — Panorama von der Höhe des Gletscherpasses zwischen Cathcharaula und Hinterspitzalpeli. — Excursions-Karte des Schweizer-Alpenclubs für 1863-1864. — Panorama von Mattwald oder Simmelihorn im Wallis [3618 mètres].

Gemit. Generalbericht über die Excursionen [illegible] während des Sommers 1863, von [illegible] — [illegible] Lebungen im Excursionsgebiet vor dem Angriff der [illegible] — Abgang [illegible] der officiellen Expedition. — [illegible] — Bericht über [illegible] — [illegible] Gletscher. — [illegible]

L. P. K.

Claridenstockes durch Hrn. Prof. **Ramberg**, von Zürich. — Ersteigung der vordern Selbsanft (Grepliun) durch Hrn. Advocat **Hauser**, Präsident der Section Tödi. — Ersteigung des Scheerhorns vom Hüfigletscher aus, von Hrn. Rathsherrn **Fininger**, von Basel. — Ersteigung des Bifertenstockes von HHrn. Dr **Roth**, **G. Sand** und **Raillard-Stæhelin**. — Ungelöste Aufgaben im officiellen Excursionsgebiete. — Die Eröffnung der westlichen Durchfahrt oder die Ersteigung des Tödi-Rusein durch die Porta da Specha, von Dr **Th. Simler**. — Ersteigung des Piz-Mellen, Piz-Rusein und Glarner-Tödi durch das Detachement Porta da Specha. — Clariden, von **E. Frey-Gessner**. — Note sur l'ascension aux Clarides (3264 mètres), par **Eugène Robert**. — Scheerhorn (3296 mètres), von **L. Fininger**. — Vorderer Selbsanft (2747 mètres), von **C. Hauser**. — Bifertenstock (3425 mètres), von **Abraham Roth**. — *Freie Fahrten*. — Aletschhorn (4207 mètres), von **Edmund von Fellenberg**. — Passage du col de l'Alphubel (3802 mètres), par **S. Thioly**. — Mattwaldhorn und sein Panorama (3270 mètres), von **Gottlieb Studer**. — Piz Morteratsch (3754 mètres), von **Melchior Ulrich**. — Piz Tremoggia (3452 mètres), von **J. J. Weilemann**. — Piz Zupò (3999 mètres), von **E. Enderlin**. — Finsteraarhorn (4275 mètres), von **R. Lindt**. Au retour du Finsteraarhorn, les grimpeurs montent depuis le col de l'Oberaar au pic de l'Oberaar (Oberaarhorn), et signalent la présence des plantes alpestres suivantes, en parfaite floraison, de 3250 à 3400 mètres altitude, le 12 juillet 1864 : *Draba nivalis*. — *Ranunculus glacialis*. — *Androsace obtusifolia*. — *Linaria alpina*. — *Aretia pennina*. — *Saxifraga oppositifolia*. — *Artemisia spicata*. — *Gerastium latifolium* var. *glaciale*.

Mineralogische Analyse der am Finsteraarhorn gesammelten Handstücke, von **Ed. von Fellenberg**.

A. *Gesteine vom Oberaarjoch und Oberaarhorn.*

1) *Oberaarjoch*. Anstehend in senkrecht stehenden Nord-Ost nach Süd-West streichenden Tafeln und plattenförmigen Absonderungen : grünlich-grauer, sehr dichter *Glimmerschiefer*. Ein dünnschieferiges Gemenge von feinkörnigem bis dichtem, graulich grünen, tombakbraunem Glimmer mit krypto-krystallinischem, in feinen Lagen abgesondertem Feldspath. Hornblendepartikeln sind in gezogenen Blättchen beigemengt, in welchen einzelne Absonderungen von glasigem Quarz, Albit und krystallinischer Hornblende.

2) *Oberaarhorn*. Felstrümmerhalde vom Oberaarjoch zum Gipfel des Oberaarhorns.

a. Ein grobfaseriger, knotiger *Glimmerschiefer*. Grobkörnige und krystallinische Absonderungen von Feldspath (Albit) sind unregelmässig eingehüllt von grünem und grauem talkigem Glimmer, gemengt mit einzelnen dichten Hornblendpartikeln. Einzelne Quarzausscheidungen geben stellenweise dem Gestein ein granitisches Aussehn.

b. *Euritähnliches Gestein*. Dichte euritische Grundmasse mit einzelnen eingesprengten Hornblendstreifen und Glimmerblättchen. Vorherrschend grünlich-grauer und gelblichgrüner Feldspath mit einzelnen Quarzadern, die zu mächtigen bergkrystallführenden Gängen anschwellen. Dieser Eurit bildet Gänge und Ausscheidungen zwischen den Schieferschichten und läuft den Schichten des letztern parallel.

c. *Talkiger Gneiss* (Gneisstalkit.). Ein schieferiges Gemenge von vorherrschend dichtem bis feinkörnigem Feldspath (Albit), und graulich-weissem, gelblich-weissem bis grünlich-grauem, mit Glimmer untermengtem matt glänzendem Talk, welcher in der felsitischen Grundmasse unregelmässig eingeflösst ist.

d. *Talkschiefer*. Graulich-weisser Talk, meistens mit weissem schimmerndem Glimmer gemengt, in unregelmässigen, sehr feinen Lagen mit dichtem Feldspath.

e. *Talkiger Hornblendschiefer*. Ein uneben schieferiges Gemenge von knotig ausgesondertem graulich-weissem Talk und dunkel lauch- bis seladongrüner, blätteriger Hornblende, beide Bestandtheile innig verflösst, durchzogen von sehr feinen Feldspathausscheidungen und einzelnen Quarzkörnern.

f. *Chloritschiefer.* Ein äusserst dichtes schieferiges Gemenge von dichtem und kryptokrystallinischem Chlorit, mit fein krystallinischer oder blätterig körniger Hornblende. Das ganze Gestein bildet ein so dichtes grünes Gemenge, dass die constituirenden Bestandtheile mit blosem Auge kaum sichtbar sind.

B. *Gesteine vom Finsteraarhorn, von seinem Fuss am Viescher-Firn bis auf den Gipfel.*

1) Fuss des Finsteraarhorns. Anstehend an Felsen am Viescher-Firn. Erster Halt. Talkiger *Dioritschiefer.* Ein uneben schiefriges Gemenge von blättriger und grobkörnig krystallinischer Hornblende in dunkel lauchgrünen Partieen und graulichgrünem Talk. Bisweilen erscheint in kleinen Partieen brauner Glimmer eingemengt.

2) Mittlere Höhe zwischen dem Viescher-Firn und dem Hugisattel. Zweiter Halt. *Hornblendeschiefer.* Dioritschiefer, eine ausgezeichnet entwickelte Varietät dieses Gesteins. Schieferig abgesondertes, sehr dichtes Gemenge von krystallinisch körniger und blättriger Hornblende, mit Chlorit gemengt, so dass es bald Chloritschiefer, bald Hornblendschiefer heissen kann. Die Absonderungen sind glatt und talkig und sehr häufig von feinen dichten Feldspathadern durchzogen.

3) Hugisattel. *Eurit.* Es tritt daselbst ein dichter bis feinkörniger weisser Eurit in einem 4 bis 6 Meter mächtigem Gang zu Tage und setzt durch die Hornblendgesteine. Er bildet ein sehr dichtes Gemenge von feinkörnigem Feldspath mit unebenem Bruch und Krystallen von weissem glänzendem Albit. Als Accessorium ist glasiger Quarz und sporadisch Hornblende und Chlorit mit eingesprengt.

4) Zwischen dem Hugisattel und dem Gipfel des Finsteraarhorns, 200 Meter unter dem Gipfel. *Talkiger Feldspathschiefer.* Ein ebenbrüchiges, schieferiges Gemenge von dichtem, weissem Feldspath und seladongrünem, dichtem Talk, sehr ungleich gemengt mit unregelmässigen Feldspathlinsen und Talkausscheidungen.

5) Zwichen dem Hugisattel und dem Gipfel des Finsteraarhorns, 130 Meter unter dem Gipfel. *Amphibolit. Hornblendefels. Diorit.* Ein sehr ausgezeichnet entwickelter Amphibolit. Ein körnig grobkrystallinisches Gemenge von dunkelgrüner Hornblende, in Blättern und krystallinischen Aggregaten und weissem, starkglänzendem, krystallinischem Albit. Beigemengt sporadisch findet sich Glimmer und selten einzelne Quarzkörner.

6) Zwischen dem Hugisattel und dem Gipfel des Finsteraarhorns, 65 Meter unter dem Gipfel. Derselbe *Amphibolit* oder *Diorit* in ausgezeichneter Entwicklung, jedoch mit sehr schieferigem Habitus und in dünnen Platten und Tafeln abgesondert.

7) Gipfel des Finsteraarhorns. *Hornblendefels. Amphibolit.* Eine sehr feldspathreiche Varietät des Amphibolits und mit vorherrschend felsitischer Grundmasse, worin sehr unregelmässig feinkörnige und dichte, zuweilen blätterige Hornblende eingemengt ist. Die dichte Grundmasse ist graulich-weiss und durchsetzt mit matt grünen Hornblendpunkten. Absonderung dickschieferig bis massig und schwer zersprengbar.

Ed. von Fellenberg.

Silberhorn (3690 mètres), von **Edmund von Fellenberg.**

Der erste Versuch oder die Erreichung des Rothebrettgrathes, 25. Juni. Führer: *Ulrich Lauener* und *Bischoff.*

....*Gerade auf's Rothe-Brett los!* kommandirte *Lauener*, und neu gestärkt betraten wir die sonderbare Felssahara der Strählplatten.

Man denke sich eine beinahe eine Stunde lange und 20 Minuten bis eine halbe Stunde breite von West nach Ost sanft ansteigende Hochebene, die aus lauter *glatten*, vollständig vegetationslosen, wellenförmig ausgewachsenen Kalkplatten besteht, deren Schichtenköpfe abwärts gerichtet, *alle wie Marmor abgeschliffen und theilweise polirt sind*, so hat man eine schwache Idee von der Lokalität. *Es muss hier einst ein Gletscher seine Politurarbeit Jahrtausende lang geübt haben....*

.... Glatt und bauchig ausgewaschen starrt der nackte Kalkstein in die Höhe, etwa 25 Meter hoch, etwas rechts eine von Wasser übersprudelnde Höhlung bildend. *Lauener* bindet nun das lange Gletscherseil von den Schultern los, schlingt ein

Ende desselben um seinen Arm und gebietet uns zu warten. Mit Katzengewandtheit schwingt er sich auf einen kleinen Fluhsatz und klebt nun eine Zeit lang auf dem Felsen ausgestreckt, der so steil ist, dass wir von unten die Schuhnägel des Führers über uns sehen. Es stockt, er ist nicht weit von der Ausbuchtung; nun greift er, seine Riesengestalt streckend, in eine rechts liegende Felsritze und — eins, zwei und drei! — fliegt er, seitwärts sich schwingend, durch die Luft auf einen schmalen Vorsprung, den eine grosse losgelöste Kalkplatte bildet. Von dieser ist er in zwei Sprüngen in der Ausbuchtung des kleinen Wasserfalls. Das sind Gemsjägermanöver, die an Kunstreiterei gränzen! Nun wird uns das Seil zugeworfen, welches ich mir in die Gurtringe befestige, und hinauf werde ich gehisst durch den stäubenden Fall, dass ich oben ziemlich durchtränkt anlange. Auf dem Bauche liegend helfe ich mir, so gut ich konnte, aber *Lauener's* Riesenarme ziehen wie ein Dampfkrahn. *Nu, Bischöffli! wotisch o uhe?* frug *Lauener. Nei, bym Tonner! y la mi o abinde!* und wir beide hissten gleichfalls den *Bischoff* hinauf, der nun zugeben musste dass solche Kunststücke nur Gemsjägern möglich sind.

Silberhorn. Ersteigung (3690 mètres) von **Edmund von Fellenberg.** — Führer: *Peter Michel*; *Hans Baumann*; *Peter Inäbnit* (alle drei von Grindelwald); *Christian von Allmen*; *Lauener* (junger Knabe), aus Lauterbrunnen; *Fuchs*, Knecht auf der Wengern-Alp.

.... *Der Gipfel ist erreicht!* ruft *Michel* mit Stentorstimme. — Ein jeder von uns stand in einem Tritt, und so mussten wir warten bis *Michel* mehrere Schritte seitwärts gethan hatte, damit wir in seine Fussstapfen eintreten konnten. Ich war dicht hinter ihm in der Kolonne, und je höher wir stiegen, desto aufmerksamer hatte ich eine horizontale Kante von Schnee betrachtet, die so fein aufgeblasen war dass der höchste Rand durchscheinend aussah. Dies war der Gipfel, auf den Jeder von uns zuerst mit dem Arm sich stützte, um vorsichtig den Schnee stampfend, aufzustehen. Der Gipfel bildet einen ganz scharfen Grath von Süd-West nach Nord-Ost laufend, von etwa 200 Schritt Länge, mit einer kleinen Einsenkung in der Mitte. Durch diese waren wir auf die Gipfelkante gelangt.

Mit einem dreifachen Hurrah gingen wir, vorsichtig den Schnee stampfend, auf die nordöstliche Ecke des einem steilen Dach nicht unähnlichen Gipfels, und hier nahmen wir Platz. Nun die Fahnenstange eingerammt und das rothe Tuch hervorgezogen, welches bald fröhlich in die ungeheuren Abgründe hinausflatterte. Da, wie gesagt, der Gipfel aus einem schmalen Eisgrathe besteht, so konnten wir uns nicht um einen Punkt gruppiren, sondern mussten in der Reihenfolge der Kolonne Jeder an seinem Platze stehen bleiben, oder vielmehr, da das Aufrechtstehen auch nicht eben allzu sicher war, *setzten wir uns rittlings auf den Grath, ein Bein über dem Firnhochthälchen* (zwischen uns und der Jungfrau), *das andere über dem tiefen Absturz auf der Wengern-Seite.* Wir sahen auf die Uhr und sie wies 4 Uhr 30 Minuten. Also 12 1/2 Stunden hatten wir von dem da unten aus der Tiefe heraufleuchtenden Wengern-Scheideck-Wirthshaus gebraucht.

Analyse der Gesteine am Silberhorn. Höchster Felsen, Südabhang des Gipfels, etwa 25 bis 30 Meter unter demselben.

1) Dunkel rauchgrauer bis schwarzer *Kalkstein*, von feinsplitterigem und unebenem bis unvollkommen muscheligem Bruch, unvollkommen schieferig und in keiner Richtung spaltbar, von Kalkspathadern und Nestern durchsetzt. Die Schichten fallen steil nach Nord-West, Schichtenköpfe wenig verwittert.

2) Felsen weiter unten zwischen dem obersten Kalkfelsen und dem Firnthälchen.

Gneiss. Grobkörniges Gemenge von grauem körnigem Quarz, weissem und graulichweissem Feldspath und Glimmer. Letzterer theils silberweiss und stark glänzend, theils mattgrau bis tombakbraun. Das Gestein hat ein unregelmässig granitisches Ansehen und ist weder faserig noch schieferig im Linearparallelismus der Bestandtheile; einzelne grosse Feldspathausscheidungen und Krystalle geben dem Gestein ein granitisches Aussehen.

3) *Gneiss vom Schneehorn.* In mittlerer Höhe am Nachtlager.
Ein sehr feinkörniges Gemenge von dichtem bis kleinkörnigem weissem Albit, grauem Quarz und silberglänzendem Glimmer in kleinen Blättchen und Schüppchen. Ausserdem tritt ein tombakbrauner Glimmer in einzelnen Blättchen auf. Das Gestein ist sehr fest und grobfaserig.

4) *Gneiss-Granit.* Von den untersten Felsen der Jungfrauwand am Guggigletscher. Körniges bis grobkörniges Gemenge von grauem und weissem Quarz, krystallisirtem und krystallinischem, graulichweissem, glänzendem Feldspath und sehr unregelmässig vertheiltem tombakbraunem und grauem Glimmer. Der silberweisse Glanz fehlt hier und das Gestein reiht sich mehr einem mittelkörnigen Granit, als einem Gneise an.

Alpenpflænzchen fanden sich in den Hochregionen, an den höchsten Felsen des Schneehorns, auf Gneiss und in der Contractine in 10,000–10,300' Höhe (3250 à 3350 mètres) :

Cerastium latifolium, var. *glaciale ; Hutchinsia alpina; Silene acaulis*, var. *exscapa ; Thlaspi rotundifolium*, alle in zahlreichen vollblühenden Exemplaren; verblüht waren : *Ranunculus glacialis; Saxifraga oppositifolia.*

Bevölkerungen der Alpen, von **L. Rütimeyer.**

Wechselbeziehungen zwischen den Bergbesteigungen und den topographischen Vermessungen in der Schweiz, von **H. Denzler.**

Aperçu du phénomène erratique des Alpes, par **E. Desor.**

Blocs erratiques. — Moraines. — Nappes erratiques. — Surfaces frottées et polies. — Limite des surfaces frottées. — Cuves ou marmites. — Lapiaz (*Karrenfelder*). — Rapports des phénomènes erratiques entre eux. — Bassins erratiques. — Bassins erratiques du versant italien. — Phases de l'époque glaciaire. — Alluvions anciennes du versant italien. — Théorie de l'affouillement des lacs. — Théorie de la persistance des lacs. — Théories qui ont été proposées pour expliquer la période glaciaire. — Théorie de **A. Escher** (von der Linth).

Alpwirthschaftliche Streiflichter, von Dr **F. von Tschudi.**

Freier Gedankenflug über die Waldungen der Schweizer-Alpen, von **J. Coaz.**

National Gesang bei den Alpenbewohnern, von **H. Szadrowsky.**

Aufgaben für die kleineren Leute unter den Alpenclubisten. Ein Sendschreiben an Hrn. **A. B.**, in Bern, von **Hans Wieland.**

Bemerkungen zur Excursionskarte von 1863, von **Th. Simler.**

Nomenklatur des Monte-Rosa, von **Gottlieb Studer.**

Botanische Notizen über die Männlifluh und den Albrist, von **C. von Fischer-Ooster.**

Männlifluh. Niesenkette im Canton Bern (2661 mètres). Flora auf dem Gipfel :

Draba Johannis. — Draba frigida. — Cardamine alpina. — Thlaspi rotundifolium. — Stellaria cerastoides. — Campanula rotundifolia. — Campanula pusilla, var. *uniflora. — Gentiana tenella. — Avena subspicata. — Carex nigra. — Carex fœtida.* — Weiter unten gesellten sich dazu : *Phaca frigida* und *australis. — Bryum demissum* und *Encalypta rhabdocarpa.*

Albrist. Niesenkette im Canton Bern (2767 mètres). Flora auf dem obersten Grath :

Geum reptans. — Campanula cenisia. — Ranunculus glacialis. — Cerastium latifolium. Dieses sind die häufigsten. Ferner : *Draba aizoides. — Thlaspi rotundifolium. — Silene acaulis. — Saxifraga oppositifolia. — Saxifraga biflora. — Saxifraga muscoides. — Galium helveticum. — Pyrethrum alpinum. — Gentiana brachyphylla* Vill. — *Androsace helvetica. — Androsace alpina. — Festuca pumila. — Poa alpina vivipara. — Gentiana tenella.*

Rundtour um das Wetterhorn, von Prof. **Albi** und Pfarrer **Gerwer** in Grindelwald.

Ersteigung in der Berner-Gruppe 1863. Piz Zupô (3999 mètres). — Piz Palä (3912 mètres). — Piz Gimmels (?). — Piz Cambréna (3607 mètres). — Piz Roseg (3943 mètres).

Ausländische Alpenclubs : Englischer Alpenclub (Alpine club 1857). — Œsterreichischer Alpenverein 1863. — Italienischer Alpenclub (Club alpino di Torino 1863).

*

GLETSCHERFÜHRER.

Berner-Oberland.

Guides de Grindelwald

Peter Bohren (genannt *Bohren-Peterli*), aus im Grund, bei Grindelwald: Wetterhorn, 12 Mal. — Jungfrau, 5 Mal. — Finsteraarhorn, 2 Mal. — Monte-Rosa, 7 Mal. — Mont-Blanc, 7 Mal. — Strahleck, 30 Mal — u. s. w.

Christian Almer, aus Grindelwald: Wetterhorn, 12 Mal. — Eiger, erste Ersteigung. — Mönch, 3 Mal. — Jungfrau, 4 Mal. — Jungfraujoch, erste Ueberschreitung. — Grosses Viescherhorn, erste Ersteigung. — Monte-Rosa, 3 Mal, auch Parrotspitze. — Mont-Blanc, 2 Mal — u. s. w.

Christen Michel, aus Grindelwald: Grosses Schreckhorn, erste und bisher einzige Ersteigung. — Jungfrau, 4 Mal. — Eiger, 2 Mal. — Jungfraujoch, 2 Mal. — Ochsenjoch (der Grath südl. vom kleinen Viescherhorn, Uebergang vom Grindelwald zum Viescherglетscher), erste und bisher einzige Ueberschreitung — u. s. w.

Peter Michel, aus Grindelwald: Grosses Schreckhorn, erste Ersteigung. — Silberhorn, erste und bisher einzige Ersteigung. — Wetterhorn, 5 Mal. — Jungfraujoch, 2 Mal. — Ochsenjoch, erste Ueberschreitung.

Peter Inæbit, aus Grindelwald: Jungfrau, 2 Mal. — Silberhorn, erste Ersteigung. — Lauteraarjoch, 2 Mal. — Mönchjoch, 6 Mal. — Ochsenjoch, erste Ueberschreitung.

Hans Baumann, aus Grindelwald: Grosses Schreckhorn, erste Ersteigung. — Grosses Viescherhorn, erste Ersteigung — u. s. w.

Christen Bohren. — Peter Schlegel. — Peter Ruby. — Rudolf Bass. — Peter Baumann. — Christen Hertsch. — Ulrich Wenger. — Christen Bleuer, aus Grindelwald.

Guides de Meiringen.

Melchior Anderegg, auf Zaum, bei Meiringen: Monte della Disgrazia, erste und bisher einzige Ersteigung. — Mönchjoch, erste Ueberschreitung. — Alphubel und Alphubelpass, Rümpflishorn, sämmtlich erste Besteigung. — Am Matterhorn, am höchsten gestiegen. — Dent d'Erin, erste Ersteigung. — Mont-Blanc, 4 Mal. — Von der Aiguille du Goûté über die Bosse du Dromadaire, erste Ersteigung von dieser Seite. — Von Chamounix über die Argentière und den Salenagletscher nach Orsière, erste Ueberschreitung. — Blümlisalphorn, erste und bisher einzige Ersteigung. — Galenstock, 5 Mal. — Finsteraarhorn, 6 Mal. Jungfrau, 4 Mal. — Monte-Rosa, 6 Mal. — Altels, 2 Mal. — Weisshorn, 2 Mal. — Dom, 3 Mal. — Rothebrettgrath, erste Ersteigung — u. s. w.

Kaspar Blatter, in Meiringen: Doldenhorn, erste und bisher einzige Ersteigung. — Weisse-Frau, erste und bisher einzige Ersteigung. — Vom Pavillon Dollfus über das Thierbergjoch zum Oberaargletscher, erste Ueberschreitung. — Galenstock, 2 Mal. — Finsteraarhorn, 5 Mal. — Titlis, 30 Mal — u. s. w.

Johannes Fischer, auf Zaun. — **Andreas Maurer**, auf Schwendi, bei Meiringen. — **Andreas von Weissenfluh**, in Mühlestalden, Gadmen. — **Benedikt Nægeli**, zu Ægerstein, Guttanen. — **Johannes Tænnler**, auf Wyler, Innertkirchen. — **Andreas Jaun**, auf Geissholz, Schattenhalb. — **Melchior Blatter**, in Stein, Meiringen: Wetterhorn, 2 Mal. — Finsteraarhorn, 2 Mal — u. s. w.

Jakob Blatter, in Meiringen.

Guides de Lauterbrunnen.

Ulrich Lauener (Johann's), im Sandweidli, bei Lauterbrunnen: Erste Erklimmung des Rothebrettgrathes am Silberhorn und des Eigerjochs — u. s. w.

Johann Bischoff (Schneider), aus Lauterbrunnen: Rothebrettgrath, erste Besteigung. — Grosses und kleines Doldenhorn, erste Ersteigung. — Weisse-Frau, erste Ersteigung — u. s. w.

Christian von Allmen, aus Lauterbrunnen: Silberhorn, erste Ersteigung. — Jungfraujoch, erste Ersteigung — u. s. w.

Christian Lauener. — Friederich von Allmen (genannt *Wälschfritz*). — **Ulrich Linder**, auf Fuhren, Lauterbrunnen.

Führer von Zermatt im Wallis.

Peter Perren. — **Mathias** und **Johann Zumtaugwald.** — **Peter Taugwalder**, Vater und Sohn. — **Johann** und **Moritz Perren.** — **Johann** und **Joseph Maria Kronig.** — **Ignaz** und **Franz Biner.** — **Franz Biner** (Johann's Sohn), — **Joseph Maria Perren.** — **Johann Joseph Taugwalder.** — **Joseph Branschen.** — **Aloyse Julen.** — **Moritz Ruden.** Guides de Zermatt (Valais).

Führer im Ober-Engadin (Graubünden).

Jean Colani. — **Peter Jenny.** — **Alexandre Flury.** — **Bartholomæus Walther.** — **Abraham Ambüel.** — **Samuel Schnitzler.** — **Georg Popp.** — **Padrutt.** — **Christian Grass.** — **Hans Grass.** — **Michael Schmidt.** — **Paul Müller.** Guides de l'Engadin (Grisons)

Führer im Unter-Engadin (Graubünden).

Jakob Pilli, von Zernetz, Bergmann, Gemsen- und Bärenjäger*. — **Florian Brosi**, Landammann. — **Florian Jegen**, Landammann. — **Hans Jegen.** — **Schlegel**, Lehrer, aus Klosters im Prätigau.

Glarus. **Heinrich Elmer**, von Elm.

Uri. **Joseph Maria Trœsch**, von Silenen.

Unterwalden. **Eugen Infanger**, in Engelberg.

Berghöhlen. **L. Rütimeyer.**

Tornister-Apotheke. **B. L.**

Physiologie des Murmelthiers. **C. Hauser.**

Eine Mont-Blanc Besteigung von Courmayeur aus. **Louis Maquelin** et **Moïse Briquet**, de Genève, juillet 1863.

Firnhöfe (halo, couronnes de soleil au-dessus des champs de neige).

Schweizer-Ansichten. In Photographien, von **A. Braun**, in Mülhausen, gros folio 0m,50 sur 0m,40, 140 Ansichten; in-4°, 151 Ansichten; épreuves stéréoscopiques, 3723 Ansichten.

JAHRBUCH der k. k. geologischen Reichs-Anstalt. T. XIII, 1863, n° 4, Oktober bis Dezember, und T. XIV, 4864, n° 1, Januar bis März. Mit 1 Tafel. Wien, Braumüller.

JOLY (N., Dr).

Conférence sur l'hétérogénie ou génération spontanée.

K

KLUN (Dr prof.).

Einfluss der Rotation der Erde auf den Lauf und die Uferbildung der Flüsse. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, B. VI, Jahrgang 1862, p. 144-146.

* D. A. En 1858, mon gendre **Charles Dollfus** et moi, nous nous trouvions aux bains de Saint-Maurice (Haut-Engadin, Grisons). On nous proposa l'achat d'une belle peau d'ours. — Il y a donc des ours dans la contrée? Oui, Messieurs, nous répondit le maître d'hôtel, et toutes les années on en tue un certain nombre. — Le lendemain nous nous rendons à Zernetz et convenons avec le maître d'hôtel *Filli* (tueur d'ours de première force) que l'on ferait une partie de chasse.

A trois heures du matin, armés de carabines à deux coups, nous entrons dans une vallée haute, étroite, sauvage et boisée. Nous marchons, marchons, lentement et silencieusement, jusqu'à midi. On fait un temps d'arrêt, et on attaque les provisions de bouche; et certes ce n'était pas de luxe. Une heure plus tard on se remet en chasse; nous voyons des traces fraîches de pattes d'ours sur le sol, des excréments qui ne sont pas desséchés; grande joie. — Attention, Messieurs, nous dit *Filli* à voix basse, marchez silencieusement.... La locomotion continue jusqu'à la nuit close, sans que nous proférions une seule parole. On vide la dernière bouteille de vin, et le soir à onze heures nous rentrons à l'auberge de Zernetz....

L

LACROIX (J.).

Nouveau guide général du voyageur en Suisse, suivi du Tour du Mont-Blanc. In-18, 1 carte, 8 plans et 60 vues. Paris, Garnier 1864.

LARTET et **CHRISTY** (H.).

Cavernes du Périgord. Objets gravés et sculptés des temps préhistoriques dans l'Europe occidentale. In-8°, 37 pages, planches et figures. Paris 1864.

LORY (Ch.).

Note sur les dépots tertiaires et quaternaires du Bas-Dauphiné. Bulletin de la Soc. géol. de France. 2e série, t. XX, p. 363-891. 1 carte. Anciens glaciers dans la vallée du Rhône.

LYELL.

L'Ancienneté de l'homme. Appendice. L'homme fossile en France. Communications faites à l'Académie des sciences par MM. **Boucher de Perthes**, **P. Casalis de Fondouge**, **Desnoyers**, **H.** et **Alph. Milne-Edwards**, **P. Gervais**, **S. Gras**, **Hébert**, **Lartet**, **Quatrefages**, **Trutat**, **de Vibraye** etc. In-8°, planches et figures dans le texte. Paris 1864. Cet ouvrage fait suite à *L'ancienneté de l'homme*. Paris 1863.

M

MARCOU (Jules).

Lettres sur les roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères. 2 vol. in-8°. Paris 1837.

— Carte géologique de la terre à l'échelle de 1/23,000,000. 8 feuilles lith. col. Winterthur 1861.

MARCOU (J.).

Reconnaissance géologique au Nebraska. Bulletin de la Société géolog. de France, 2e série, t. XXI, p. 132, 1863-1864.

MAYR (J. G.).

Atlas der Alpenländer. Schweiz, Savoyen, Piemont, Süd-Bayern, Tirol, Salzburg, Erzherzogthum Œsterreich, Steyermark, Illyrien, Ober-Italien etc. 9 Blätter (jedes 22 3/4 Zoll Rh. hoch, 31 Zoll Rh. breit) und Titel. Maasstab : 1 : 450,000. Gotha 1864.

Titel nebst Uebersichtstableau :

Bl. I. Nordwestliche Schweiz, Jura, Vogesen, Schwarzwald etc.
Bl. II. Nordöstliche Schweiz, Süd-Bayern, Nord-Tirol.
Bl. III. Erzherzogthum Œsterreich (*Land ob der Enns*, *unter der Enns*), Salzburg und Steyermark.
Bl. IV. Südwestliche Schweiz, Savoyen, Piemont etc.
Bl. V. Südöstliche Schweiz (*Graubünden*), Süd-Tirol, Lombardei, Venedig etc.
Bl. VI. Südliches Steyermark, Illyrien (*Kärnthen*, *Krain*), Friaul, Küstenland etc.
Bl. VII. Südöstliches Frankreich, Sardinien, Nizza, Genua.
Bl. VIII. Die italienischen Provinzen Parma, Modena, Æmilia, Toskana.
Bl. IX. Istrisch- Kroatisch- Dalmatisches Küstenland, nördliche italienische Marken.

MELLEVILLE.

Nouveaux objets de l'industrie primitive recueillis dans le diluvium. Bulletin de la Société géol. de France. 2e série, t. XXI, p. 93.

Fragments d'objets en terre cuite trouvés mêlés à des ossements fossiles de grands animaux dans la vallée de l'Oise, entre Lafère et Chauny.

MESNY (Barth.).

OBSERVATIONS SUR LES DENTS FOSSILES D'ÉLÉPHANTS qui se trouvent en Toscane. In-8°, 1 planche. Florence.

MORITZI (A.).

DIE PFLANZEN GRAUBÜNDENS. In-4°, 160 pages, 6 planches.

MORTILLET (Gabriel).

EXISTENCE DE L'HOMME PENDANT L'ÉPOQUE GLACIAIRE. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XXI. p. 104.

Dans l'*Histoire de l'homme avant les temps historiques*, à laquelle je travaille, j'arriverai, je l'espère, à démontrer d'une manière certaine que notre espèce est, sinon antérieure, au moins contemporaine de la grande époque glaciaire.

Le caractère particulier de la période quaternaire dans nos régions est d'avoir laissé de puissants amas d'alluvions, qui non-seulement ont comblé le fond de toutes nos vallées, mais encore ont recouvert la plupart de nos plateaux. Plus tard, ces vastes dépôts, qui avaient nivelé toutes les parties basses et moyennes de nos pays, ont été peu à peu corrodés, affouillés, dénudés par les eaux, et alors se sont formées les vallées actuelles avec leurs terrasses longitudinales.

L'action de comblement et de dépôts successifs suppose un affaissement du sol; l'action de corrosion et de dénudation suppose un rehaussement.

Pendant l'affaissement du sol la mer a dû prendre un grand développement. Il paraît qu'elle a envahi, en partie, le centre de l'Europe, et, d'autre part, couvert en Afrique le grand désert du Sahara. Ce sont là des causes très-suffisantes pour expliquer l'abaissement de température qui a occasionné le développement des glaciers. Cet abaissement devait peu différer de celui qui, à latitude égale, existe actuellement dans l'hémisphère austral et même dans l'hémisphère boréal en Amérique.

Par suite de rehaussement, la mer a été successivement refoulée dans ses limites actuelles, et la température, s'élevant graduellement, a occasionné le retrait des glaciers.

L'étude directe des faits, comme je l'ai indiqué dans ma *Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes* et dans la note sur la *Théorie de l'affouillement glaciaire*, prouve que la formation de la partie supérieure des alluvions quaternaires date bien de la plus grande extension des glaciers, et que le creusement des vallées à terrasses longitudinales commence par la fin de cette époque de grande extension, c'est-à-dire un peu avant le premier mouvement de retraite.

Si l'on veut appliquer ces considérations générales aux recherches faites à Saint-Acheul, on reconnaîtra que l'homme est contemporain de la grande époque glaciaire.

En effet, les hachettes en silex se rencontrent à la base des alluvions quaternaires des environs de Saint-Acheul, alluvions qui datent de l'époque du plus grand abaissement du sol et par conséquent du plus grand froid. Ces alluvions sont antérieures au creusement de la vallée actuelle de la Somme, et par suite à l'exhaussement du sol qui a occasionné la fonte des glaces.

Il y a plus, l'époque glaciaire a pour ainsi dire laissé son sceau, son cachet dans les dépôts de Saint-Acheul. Cette époque a donné une date certaine aux débris de notre industrie primitive. Ce sceau, ce cachet, très-authentique, est sous forme de blocs erratiques mêlés à l'alluvion quaternaire.

Toute l'alluvion de Saint-Acheul est composée d'éléments très-ténus. Ce sont des sables, des graviers, des cailloux de petit volume. Pourtant, au milieu de ces produits de courants d'eau peu puissants, peu actifs, se rencontrent de gros blocs très-irréguliers, peu arrondis, parfois même aplatis en forme de table, souvent à angles simplement émoussés. Ces blocs évidemment n'ont pas été roulés. Pour expliquer

leur présence dans les alluvions quaternaires des plateaux, il faut forcément avoir recours à l'intervention de la glace, il faut remonter à l'époque glaciaire. En effet, ces blocs n'ont pu être charriés que par l'intermédiaire de puissants glaçons. Ils donnent donc date certaine aux dépôts dans lesquels ils se trouvent, et par suite aux objets d'industrie humaine qui se rencontrent dans les mêmes dépôts.

Gabriel Mortillet.

N

NEUES JAHRBUCH von **G. Leonhard** und **H. B. Geinitz.**

NEUES JAHRBUCH von **Leonhard** und **Bronn.**

NORDENSKJŒLD (A. E.).

DIE SCHWEDISCHE EXPEDITION NACH SPITZBERGEN 1861. **Petermann's** Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, B. VI, 30 juin 1864, p. 208.

O

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

ADDITIONS OU MODIFICATIONS que l'on pourrait introduire dans le Dictionnaire de l'Académie française, en ce qui concerne la géographie, la géologie, la minéralogie, la géognosie, la météorologie et la géogénie, par ordre alphabétique de A. à Z.

OMBONI (G.).

SULL' AZIONE RIESCAVATRICE ESERCITATA DAGLI ANTICHI GHIACCAJ sul fondo delle valli Alpini, In-8°, 6 pages. Extrait des Atti della Societa italiana di scienze naturali. Juillet 1863.

..... Action des anciens glaciers sur le fond des vallées alpines *.

P

PICTET (F. J.).

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE PALÉONTOLOGIE ou Histoire naturelle des animaux fossiles. 4 vol. in-8°, 75 planches de fossiles. Genève 1844-1846.

PICTET (F. J.).

MATÉRIAUX POUR LA PALÉONTOLOGIE SUISSE (3e série). En collaboration avec **Campiche.** Par livraisons.

PLANA (J.).

MÉMOIRE SUR LA LOI DU REFROIDISSEMENT DES CORPS SPHÉRIQUES et sur l'expression de la chaleur solaire dans les latitudes circumpolaires de la terre. In-4°. Turin 1863.

PLANCHON (G.).

ÉTUDE DES TUFFS DE MONTPELLIER au point de vue géologique et paléontologique.

POUCHET (P. A.).

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LA GÉNÉRATION SPONTANÉE et la résistance vitale. In-8°, 272 pages. Paris 1864.

PSALETT-SCROPE (G.).

THE GEOLOGY AND EXTINCT VOLCANOS OF CENTRAL FRANCE. In 8°, planches et cartes. London 1858.

* D. A. Cette action n'a lieu qu'aux seules altitudes au-dessous de 2600 mètres dans les Alpes.

R

REMY (Dr).

ÉTUDE SUR LA CAVERNE CONTENANT DES OSSEMENTS HUMAINS ET DES ARMES A SILEX découverte à Mitzy, territoire de Leuzigny, canton de Dormans, au mois de mai 1861. In-8°, 50 pages, 2 planches. Paris 1863.

RUTHNER (Dr Anton von).

AUS DEM ŒSTERREICHISCHEM HOCHGEBIRGE. Ersteigung der hohen Wildspitze im Œtzthale. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, 1862. Abhandlungen, S. 216-243.

S

SAINT-MARCEAUX (de).

SILEX TAILLÉS trouvés à Quincy-sous-le-Mont, canton de Braine (Aisne). Bulletin de la Société géologique de France. 2e série, t. XXI, p. 186. 1863-1864.

SCHAFHÆULT (C. E.).

Süd-BAYERNS LETHÆA GEOGNOSTICA. Der Kresenberg und die südlich von ihm gelegenen Hoch-Alpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. In-4°, atlas de 100 planches de fossiles. Leipzig 1863.

SIMONY (Fr.).

PHYSIOGNOMISCHER ATLAS DER ŒSTERREICHISCHEN ALPEN. 6 Blätter. Alpenvorland; das todte Gebirge; Venedigergruppe; Obervinschgau; Vedretta Marmolata; Gletscherregion. Nebst Text. Gotha 1864.

SONKLAR (Karl) Edl. von Instädten.

ŒTZTHALER GEBIRGSGRUPPE, mit besonderer Rücksicht auf Geographie und Gletscherkunde, nach eigenen Untersuchungen. In-8°, 312 pages. Atlas de 13 planches de glaciers et une vue du glacier de Gepaatsch.

SPEKE (John Hanning).

ENTDECKUNG DER NILQUELLEN. Reisetagebuch. Autorisirte deutsche Ausgabe, 2 vol. in-8°, 2 planches, 2 cartes et clichés nombreux. Leipzig 1864.

T

TCHIHATCHEF (de).

FOSSILLES RECUEILLIS EN 1863 AUX ENVIRONS DE CONSTANTINOPLE. Bulletin de la Société géolog. de France, 2e série, t. XXI, p. 147, 1863-1864.

TSCHUDI (J. J. von).

REISE DURCH DIE ANDEN VON Süd-AMERIKA. Von Cordova nach Cobija im Jahr 1858. Ergänzungsheft zu **Petermann's** Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Gotha 1862.

V

VOGEL (C.).

TOPOGRAPHISCHE KARTE VOM THÜRINGER WALD und seinen Vorlanden. 1 : 150,000. Cette carte paraît en 4 sections (4 feuilles). Gotha 1864.

VIBE (A.).

KÜSTEN UND MEER NORWEGENS. 1 carte et 2 vues en chromolithographie. Ergänzungsheft zu **Petermann's** Mittheilungen aus Justus Perthes' geogr. Anstalt. Gotha 1864.

W

WHYMPER (E.).

MOUNTAIN EXCURSIONS IN THE VENETIAN, CARNIO AND JULIAN ALPS. In-8°, 6 planches en chromolithographie et 26 clichés dans le texte. London 1864.

WINKLER (G. G.).

ISLAND. Der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. In-8°. München 1863.

Z

ZÜRCHER.

PHÉNOMÈNES DE L'ATMOSPHÈRE. In-16, 196 pages. Paris 1864

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

TOME PREMIER. — DEUXIÈME PARTIE.

Liste par ordre alphabétique des auteurs et observateurs dont les noms ne figurent pas en tête des paragraphes.

A

Abbadie (Antoine de). T. I — 423 — 622.
Abbot (H. L.). T. I — 453.
Abouzit. T. I — 44.
Académie des sciences de Paris. Noms des académiciens au 1er juin 1861. T. I — 618 à 622.
Acosta. T. I — 112.
Addle. T. I — 673.
Adié. T. I — 315.
Agassiz (Louis, prof.). T. I — 21 — 26 — 64 — 90 — 92 — 93 — 95 — 100 — 103 — 104 — 107 — 153 — 165 — 175 — 184 — 185 — 187 — 190 — 194 — 219 — 260 — 269 — 281 — 282 — 283 — 284 — 285 — 291 — 294 — 295 — 296 — 315 — 318 — 338 — 340 — 351 — 352 — 355 — 362 — 369 — 370 — 377 — 381 — 392 — 393 — 430 — 466 — 493 — 495 — 506 — 521 — 544 — 553 — 562 — 644 — 666. — T. II — 51 — 57 — 62 — 178 — 179 — 201 — 231 — 236 — 240 — 255.
Ainsworth. T. I — 400.
Albert (capitaine). T. I — 544.
Albi (prof.). T. II — 278.
Aldama (T.). T. II — 180.
Allmen (Friederich von), genannt Wälschfritz, guide à Lauterbrunnen. T. II — 279.
Allmen (Christian von), guide à Lauterbrunnen. T. II — 279.
Almer (Christian), guide à Grindelwald. T. II — 81 — 83 — 278.
Alpenburg (Johann Nepomuk Ritter von). T. I — 491.
Altmann (J. G.). T. I — 6 — 11 — 31 — 33 — 44 — 49 — 64 — 298 — 520 — T. II — 178.
Amadæus (évêque à Lausanne). T. II — 91.
Amar de (de la Torre). T. II — 180.
Ames (E. L.). T. I — 8 — 611.
Ambüel (Abraham), guide de l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Anca (baron). T. I — 593.
Anderegg (Melchior), guide à Meiringen. T. II — 81 — 83 — 278.
Andermatten (Franz), guide. T. II — 81 — 82.
Andermatten (Moritz), guide. T. II — 81
Anderson (Charles). T. II — 83.
Anderson (E.). T. II — 83.
Anderson. T. I — 8 — 39 — 455 — 664.
Andouin. T. I — 515. — T. II — 164.
André (C. J.). T. I — 334 — 520.
André de Gy. T. I — 269.
Anich. T. I — 519.
Anselm. T. I — 340.
Anselmier (ingénieur). T. I — 530 — 533.
Antoninus. T. II — 154 — 156.
Aquirre (C.). T. II — 210 — 211 — 212 — 213 — 214.
Arago. T. I — 235 — 237 — 238 — 434 — 440 — 482 — 486 — 499 — 500 — 515 — 655. — T. II — 3 — 209 — 210.
Archiac (de). T. I — 455 — 521 — 525 — 591 — 632 — 644.
Ardocino. T. II — 2.
Argentville (de). T. II — 2.
Arnoult (Eugène). T. I — 66.
Aruns. T. II — 153.
Astruc. T. I — 36.

Astrut. T. I — 425.
Athenæus. T. II — 155.
Auerswald (B.). T. I — 457.
Auguste. T. I — 420. — T. II — 200.
Augustus (Kaiser). T. II — 153 — 154 — 155 — 158.
Austen. T. I — 593.

B

Babington (Charles C.). T. II — 164.
Back (capitaine). T. I — 650.
Backewell. T. I — 188 — 520.
Bædeker. T. I — 526. — T. II — 82 — 201.
Bætlingk. T. I — 494.
Bailey. T. II — 35.
Baird. T. I — 436.
Ball (John), M. R. I. F. L. S. T. I — 7 — 8. — T. II — 11 — 56 — 58 — 246 — 250.
Bardin. T. I — 587.
Barlow (F. P. jun.). T. II — 69.
Barnard (G.). T. II — 217.
Barral (J. A.). T. I — 432 — 446 — 234 — 421 — 479 — 626 — 653 — 654. — T. II — 215.
Barrande. T. II — 2.
Bart. T. II — 83.
Barthe. T. I — 446.
Bartlett (W. H.). T. I — 498.
Bartolomeis (G. Luigi di). T. I — 533.
Bascendell. T. II — 7.
Bass (Rudolf), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Baudmant. T. I — 515.
Bauer. T. I — 337.
Bauermann (Hillary). T. I — 126.
Bauhinus (Casp.). T. II — 141.
Baumann (guide). T. II — 225.
Baumann (Hans), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Baumann (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Baumgarten (ingén.). T. II — 8.
Baumgartner. T. I — 317.
Baur (C. F.). T. I — 512 — 612.
Bayfield. T. I — 525.
Bayle. T. I — 594 — 632.
Bazeux (G.), guide. T. II — 81.
Beaumont (Élie de). T. I — 6 — 19 — 25 — 205 — 222 — 223 — 406 — 411 — 422 — 455 — 470 — 500 — 509 — 514 — 515 — 521 — 548 — 558 — 568 — 587 — 588 — 589 — 590 — 594 — 644 — 667. — T. II — 38 — 173 — 240 — 248.
Beaumont (Jean-François-Albanis). T. I — 499.
Bechstein (J. M.). T. I — 405.
Becquerel. T. I — 215 — 479 — 512 — — 515 — 548.
Beele. T. I — 471.
Beete-Jukes. T. II — 249.
Behrens. T. I — 218.
Belgrand. T. I — 422 — 425.
Bell. T. I — 442.
Bellevue (de). T. II — 2.
Beltanier. T. I — 2.
Benard. T. I — 237.
Benevier. T. I — 521.
Bennen (J. J.), guide. T. II — 82.
Bentham. T. I — 337.
Berard (capitaine). T. II — 68.
Berbrugger. T. II — 11.
Berchthold (chanoine). T. I — 495.
Berger. T. II — 2.
Berghaus. T. I — 244 — 489 — 505.
Bergmann. T. I — 64.
Berigny (A.). T. I — 78 — 424 — 425.
Berlepsch. T. I — 229.
Berna (Georg). T. I — 575.
Bernardi. T. I — 399.
Bernoulli (Johannes). T. II — 103.
Bert. T. I — 585.
Berthier. T. I — 512.
Berthold (ingén.). T. I — 531 — 627.
Bertillon. T. I — 446.
Bertrand. T. I — 45.
Bertrand, de Saint-Germain. T. I — 407 — 408.
Bertrand (J. M.), de Doue. T. I — 423 — 424.
Berzelius. T. I — 22 — 524 — 360. — T. II — 14.
Bessel. T. I — 244 — 421 — 422. — T. II — 216.
Besson. T. I — 302.
Betemps (ingén.). T. I — 531.
Betfrond (J. M.), guide. T. II — 81.
Beudant. T. II — 2.
Bibron. T. I — 515.
Billerez. T. II — 41.
Billy (de). T. I — 6 — 587.
Biner (Franz), guide à Zermatt. T. II — 81 — 279.
Biner (Franz, Johann's Sohn), guide à Zermatt. T. II — 279.

Biner (Ignaz), guide à Zermatt. T. II — 279.
Binney. T. I — 337.
Bird. T. I — 495.
Birckbeck (Sohn). T. I — 208. — T. II — 71.
Bischoff. T. I — 18 — 19 — 149 — 328 — 514.
Bischoff (Johann), tailleur, guide à Lauterbrunnen. T. II — 279.
Biselx. T. I — 92.
Bixio. T. I — 421 — 470.
Blackstone F. Elliot, B. C. L., F. B. G. L. T. I — 221.
Blanchard. T. I — 515.
Blanchet (R.). T. I — 422 — 521.
Blandfort (H.). T. I — 438. — T. II — 81 — 82.
Blatter (Jakob), guide à Meiringen. T. II — 278.
Blatter (Kaspar), guide à Meiringen. T. II — 278.
Blatter (Melchior), guide à Meiringen. T. II — 278.
Bleuer (Christen), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Blore (E. W.). T. I — 226.
Blum. T. I — 18 — 514.
Blumenbach. T. II — 2.
Blumer-Heer. T. I — 48 — 156.
Bochard. T. II — 121.
Bochartus. T. II — 157.
Bock (Hans). T. I — 605.
Bocourt. T. I — 623.
Boehner (August Nathanael). T. I — 405. — T. II — 202.
Boex (Cl.). T. I — 29.
Bohren (Christen), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Bohren (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 81 — 278.
Boisvilette (ingén.). T. I — 593.
Boitard. T. I — 515.
Bond. T. I — 207.
Bonnemère. T. I — 446.
Bonney (T. G. Rév., M. A. F. G. S.). T. I — 221. — T. II — 70.
Bonney (W.). T. II — 82.
Bonpland. T. I — 65 — 397.
Bordier. T. I — 609.
Born. T. II — 2.
Bory de Saint-Vincent. T. I — 206 — 313.
Boubée. T. I — 319 — 451 — 455.
Bouchardot. T. I — 422.
Boucheporn (de). T. I — 206 — 512. — T. II — 205.
Boucher de Perthes. T. I — 419 — 587 — 588 — 607 — 624 — 625. — T. II — 280.
Boucherie (Dr). T. I — 642.
Boudet. T. I — 425 — 530.
Boudron. T. I — 425.
Boué. T. I — 404 — 512 — 592. — T. II — 2.
Bouger (1735). T. II — 85.
Bouguer. T. I — 65 — 318.
Bouillet. T. I — 631.
Bouis. T. I — 548.
Boulanger. T. II — 2.
Bouquoy. T. I — 340.
Boureuil (de). T. I — 6.
Bourgeois (abbé). T. I — 588 — 593.
Bourgeois (capitaine). T. I — 622.
Bourget. T. I — 5. — T. II — 87.
Bourguet. T. II — 2 — 131.
Bourrit. T. I — 137 — 520.
Bourton. T. I — 530.
Boutigny. T. I — 243. — T. II — 195.
Boussingault. T. I — 6 — 112 — 235 — 238 — 545 — 672. — T. II — 210 — 236.
Bouvard. T. I — 235.
Bowsell. T. II — 81.
Boyle (Robert). T. II — 106.
Bradbow. T. I — 8.
Bradley. T. I — 174.
Brancus. T. I — 159 — 160.
Brander. T. II — 2.
Branschen (Joseph), guide à Zermatt. T. II — 279.
Braun (Max.). T. II — 180.
Braun (A.), photographe à Mulhouse. T. II — 279.
Bravais (A.). T. I — 29 — 75 — 78 — 79 — 420 — 421 — 422 — 453 — 479 — 494 — 498 — 577 — 647. — T. II — 169 — 209 — 227.
Bravais (Camille). T. I — 421.
Brébisson (de). T. I — 515.
Breislack. T. I — 512. — T. II — 2.
Breithaupt. T. I — 19 — 514.
Breulier. T. I — 446.
Brewster (David). T. I — 17 — 443 — 471 — 514. — T. II — 49 — 167 — 169.
Bridet (capitaine). T. I — 622.
Briguet (Moïse). T. II — 279.
Brinton (William M. D.). T. I — 210 — 492.
Briquet. T. I — 495. — T. II — 81.
Brisson. T. I — 22.
Bristow (Henri), F. G. S. T. I — 126.
Brochant. T. I — 512 — 520.

Brochant de Villiers. T. I — 563.
Brochi (de). T. II — 2.
Brongniart (Adolphe). T. I — 264 — 419 — 500 — 508 — 511 — 515 — 520. — T. II — 2 — 164.
Bronn (H. G.). T. I — 398 — 408. — T. II — 282.
Brosi (Florian), Landammann, guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Broussais. T. I — 515.
Browalius. T. I — 39.
Brown (John Allan). T. I — 597. — T. II — 36.
Bruch (Ph.). T. I — 460.
Brücke. T. I — 175. — T. II — 45.
Brügger (Ch.). T. II — 230.
Brugnière. T. I — 335. — T. II — 2.
Brulé. T. I — 515.
Brunner. T. I — 22 — 396 — 420 — 421 — T. II — 14 — 235.
Brunner (C. fils). T. II — 194.
Bryce (A.). T. II — 82.
Bryce (J.). T. II — 82.
Buch (Léopold de). T. I — 112 — 114 — 150 — 155 — 244 — 336 — 404 — 455 — 506 — 512 — 518 — 577. — T. II — 246 — 247 — 251.
Bucher. T. I — 495.
Buchwalder. T. I — 269.
Buckland. T. II — 2 — 248.
Buffon. T. I — 527. — T. II — 2 — 247.
Bunbury (E. H.). T. I - 8.
Bunsen (prof.). T. I — 583 — 670. — T. II — 3 — 34 — 190.
Burat (Amédée). T. I — 234.
Burkart (J.). T. I — 415.
Burman (J.). T. I — 445.
Burnet. T. II — 2.
Burnier (H.). T. I — 515 — 549 — 667 — T. II — 245.
Buteux. T. I — 419.
Buxton (Edward). T. I — 208. — T. II — 81.
Buxton (T. Fowell). T. I — 208.
Byon-Drury (commandeur). T. I — 636.

C

Cabanis. T. I — 400.
Cackat (J. P.), guide. T. II — 81 — 83.
Caffé. T. I — 446
Caillaux T. I — 446.
Calvisius. T. I — 649.
Camerarius (Philippus). T. II — 116.
Campbell (J. R.). T. II — 70.
Campiche. T. I — 444. — T. II — 282.
Cantoni. T. I — 321.
Capellini. T. I — 593.
Cappeler (Dr méd.). T. I — 5 — 61 — 298. — T. II — 120 — 123 — 131.
Caron. T. I — 512.
Carpenter. T. I — 515.
Carrel. T. I — 229 — 430 — 510. — T. II — 41.
Carrel (Jean-Antoine), guide du val Tournanche. T. II — 81.
Carson. T. I — 525.
Carus (Wilhelm). T. I — 76 — 237.
Cassiano de Prado. T. II — 180 — 181 — 182.
Cassini. T. I — 655 — 657.
Catelin (de). T. I — 667.
Catullo. T. I — 431 — 555 — 556 — 563.
Cautley (major). T. II — 345.
Cazalis de Fondouge. T. II — 280.
Cellarius. T. II — 115 — 155.
Chacornat. T. I — 673.
Chambers. T. I — 659. — T. II — 30.
Chamousset. T. I — 521.
Chardonneau (F. J. T.). T. I — 667.
Charpentier (de). T. I — 90 — 92 — 107 — 108 — 184 — 291 — 340 — 455 — 506 — 520 — 562 — 666. — T. II — 2 — 166 — 218 — 219.
Charpentier (Toussaint de). T. I — 91 — 116.
Charter. T. II — 82.
Charton (Édouard). T. II — 256.
Chatin. T. I — 422.
Cheek. T. I — 400.
Chemnitz. T. I — 417.
Chenu. T. I — 504.
Cheppel (de). T. I — 6.
Chevalier. T. I — 525.
Chevreul T. I — 6.
Chevrolat. T. I — 515.
Christen. T. I — 34 — 35.
Christol. T. I — 592.
Christy (H.). T. II — 279.
Churchill (F. G. F. G. S.). T. II — 270.
Civiale (fils). T. I — 587.
Claparède (Ed.). T. II — 41.
Claret (Marie), guide. T. II — 81.
Clarke. T. I — 425.
Clarke (capitaine). T. I — 544.

Clarke (Dr). T. II — 169.
Claudet. T. II — 7.
Clausius. T. I — 175. — T. II — 32.
Clavius (Egerhard). T. I — 39 — 318.
Cluverius. T. II — 115 — 154 — 157.
Coaz (ing.). T. I — 207. — T. II — 201 — 277.
Cockburn. T. I — 611.
Colani (Jean), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Colladon (prof.). T. II — 46.
Collegno (de). T. I — 455 — 563 — T. II — 173 — 267.
Collette. T. II — 180.
Collin. T. I — 422.
Collomb (Édouard). T. I — 102 — 105 — 295 — 430 — 475 — 476 — 521 — 553 — 561 — 562 — 587 — 591 — 592 — 593 — 594 — 632. — T. II — 13 — 185 190 — 191 — 202 — 243 — 244.
Colonna. T. II — 2.
Colteau (G.). T. I — 476.
Commerson (Philibert). T. I — 504.
Condamine (de la). T. I — 318. — T. II — 83.
Conybeare. T. II — 2.
Cook. T. I — 318.
Cook (S. E.). T. II — 180.
Cooper. T. I — 427.
Cordier. T. I — 440 — 509 — 510. 515. — T. II — 244.
Cornalia T. I — 440 — 468 — 560.
Cornelius (E. S.). T. I — 409 — 660 — 666.
Cossigny (de). T. II — 41.
Cosson. — T. I — 206.
Cotius (roi). T. II — 153.
Cotta (B.). T. I — 244.
Coutony. T. I — 525.
Coutts-Trotter (M. A.). T. II — 81 — 82.
Cowell (J. J.). T. I — 208 — 226.
Covelli. T. I — 428.
Coxwell. T. I — 326.
Credner. T. II — 172.
Cropp. T. I — 322.
Croz (Michel-Auguste), guide de Chamounix. T. II — 82.
Croz (J. B.), guide. T. II — 82.
Cunningham. T. I — 110.
Cuvier. T. I — 244 — 419 — 508 — 589. T. II — 2.
Czjzck. T. II — 172.

D

Dally. T. I — 446.
Dana. T. I — 514.
Dana (James, Dr). T. II — 201.
Dante (le). T. I — 587.
Darlut. T. I — 425.
Darwin. T. I — 512.
Darwin (Ch.). T. I — 315. — T. II — 165.
Daubeny. T. I — 19 — 514. — T. II — 180.
Daubrée. T. I — 18 — 30 — 494 — 495 — 514 — 521 — 587 — 626 — 632.
Daudoin. T. I — 592.
Dauphin (Berthaud), guide. T. II — 81.
Dausse (ing.). T. II — 8.
Davies (J. L.). T. I — 7.
Davies (J. L. S. M. A.). T. I — 7.
Decaisne. T. I — 515. — T. II — 164.
De Candolle (Aug. Pyr.). T. I — 21 — 76 — 155 — 406 — 532. — T. II — 207.
De Candolle (Alph.). T. I — 530.
Decken (von). T. I — 336 — 402 — 438 — 475 — 519 — 577.
Deicke (prof.). T. II — 22.
De la Bèche. T. I — 323 — 512 — 644. — T. II — 2.
Delacroix. T. I — 513.
Delafosse. T. I — 515.
De la Harpe. T. I — 321 — 444.
De la Hire. T. I — 42.
De la Marmora. T. II — 180.
De la Métherie. T. II — 2.
Delanoue. T. I — 588.
Delaporte. T. I — 423.
De la Rive. T. I — 6 — 622. — T. II. — 185 — 235.
De la Roche. T. II — 62.
Delbas. T. I — 592.
Delcros (commandant). T. I — 79 — 269 421 — 422 — 429.
Delesse. T. I — 6 — 512 — 588 — 608 — 632.
Delessert (B.). T. I — 403 — 405.
Delisle. T. I — 649.
Delpon. T. I — 592.
De Luc. T. I — 520 — 606. — T. II — 222 — 231 — 247.
De Luc (J. A. neveu). T. II — 40.
Demarest. T. I — 515.
Denys de Montfort. T. II — 12.
Denzler (ing.). T. I — 530 — 532. — T. II 201 — 277.
Depozzo (ing.). T. I — 531.
Desains. T. I — 17.

Descamp (peintre). T. II — 13.
Deshayes. T. I — 313 — 335 — 476 — 515.
Deslongchamps (E.). T. I — 306 — 335 — 632.
Desmarets. T. I — 243 — 512.
Desnoyers. T. I — 515 — 588 — 590 — 592 — 623 — 632. — T. II — 280.
Desor (E.). T. I — 2 — 4 — 100 — 107 — 211 — 254 — 260 — 269 — 276 — 285 — 291 — 292 — 293 — 296 — 301 — 493 — 498 — 521 — 555 — 557 — 560 — 562 — 563 — 569 — 570 — 591 — 628. — T. II — 166 — 173 — 201 — 226 — 231 — 236 — 238 — 247 — 249 — 251 — 252 — 269 — 277.
Despretz. T. I — 23 — 420 — 512.
Desrogers (Jules). T. I — 465.
Desveaux (général). T. II — 11.
Deville (Ch. J. C.). T. I — 422 — 514.
Deville (H.). T. I — 112.
Deville (Sainte-Claire-Charles). T. I — 626.
Dieffenbach. T. I — 16.
Digby (W. F.). T. II — 81.
Dill (J. R.). T. I — 81. — T. II — 235.
Dippel. T. I — 435.
Ditmar (C. de). T. I — 526.
Dobson (Peter). T. I — 525.
Dodson. T. I — 207.
Dogère. T. I — 232 — 233.
Dohrn (G. A.). T. I — 489.
Dollfus (Charles). T. II — 279.
Dollfus (Daniel fils). T. I — 301.
Dollfus (Gustave). T. I — 218 — 413. — T. II — 182.
Dolomieu. T. I — 465 — 512 — 520 — 609. — T. II — 2.
Donaison. T. I — 207.
Donati. T. I. — 622.
Donny. T. I. — 192.
Dorsaz (Joseph), guide de Simpeln. T. II — 81.
Doue (J. M. Bertrand de). T. I — 421.
Dove. T. I — 421 — 433. — T. II — 36 — 214.
Dovel (H. W.). T. I — 597.
Doyère. T. I — 11 — 423 — 515.
Draper. T. II. — 7.
Drian (Aimé). T. I — 422.
Dubois de Montpéreux. T. II — 2.
Duby. T. I — 510.
Duchartre. T. I — 515.
Ducret. T. I — 521.
Dufour (Ch.). T. II — 30.
Dufour (général). T. I — 229 — 527 — 530 — 531. T. II — 41.
Dufour (L.). T. II — 14.
Dufresnoy. T. I — 8 — 455 — 487 — 588.
Duhamel. T. I — 452 — 589.
Dujardin. T. I — 515.
Dulat. T. I — 425.
Dulong. T. I — 486.
Dumas. T. I — 6 — 22 — 515 — 590 — 592 — T. II — 14 — 164.
Du Moncel. T. I — 425.
Dumont d'Urville. T. I — 318 — 509.
Dunken (Wilhelm). T. I — 417 — 441 — 474.
Duponchel (F. A. J.). T. I — 308.
Duponchel (P. A. S.). T. I — 308.
Dupuits. T. I — 519.
Durand (ing.). T. I — 222.
Dureau de la Malle. T. II — 178 — 179.
Durheim. T. I — 229 — 531.
Durieu de Maisonneuve. T. I — 206.
Durocher. T. I — 29 — 30 — 205 — 498 — 512. — T. II — 234.
Du Sonich T. I — 588.
Duvernoy. T. I — 515.

E

Ebel. T. I — 339 — 531. — T. II — 40 — 41.
Ebelmann. T. I — 512.
Ecker. T. I — 237. — T. II — 167.
Eden (Charles). T. II — 83.
Edwards (Alph.). T. I — 588.
Egger. T. I — 492.
Eglin (ing.). T. I — 532.
Ehrmann. T. I — 465.
Eisenlohr. T. I — 244.
Elaers (Étienne). T. I — 128.
Ellis. T. I — 8 — 537. — T. II — 130.
Elmer (Heinrich), de Elm (canton de Glarus), guide. T. II — 279.
Emory (capitaine). T. I — 544.
Enderlin (E.). T. II — 274.
Engelhardt (Moritz). T. I — 495.
Engelmann (Wilhelm). T. I — 237 — 436. — T. II — 172.
Erichson (W. F.). T. I — 234.
Erman. T. I — 150.
Ernst. T. I — 421.
Escayrat. T. I — 509.
Eschmann (ing.). T. I — 531.
Escher (de Berg). — T. II — 22.
Escher (G. von). T. I — 517 — 531.
Escher (von der Linth). — T. I — 103 —

— 155 — 159 — 175 — 339 — 469 — 521 — 528 — 531 — 562 — 666. — T. II — 11 — 12 — 13 — 190 — 191 — 199 — 247 — 250 — 252 — 277.

Evans. T. I — 593.

Evans (T. W.), M. F., F. R. G. S. T. II — 83.

Ezquerra (J. del Bago). T. I — 180.

F

Faivre (Ernest). T. I — 328.

Falkland. T. I — 2 — 227.

Falconer. T. I — 588 — 593. — T. II — 345.

Faraday. T. I — 190 — 192 — 317 — 472 — T. II — 31 — 46.

Faujas de Saint-Fond. T. I — 419. — T. II — 2.

Favre (Alph.). T. I — 512 — 528. — T. II — 19 — 38 — 39 — 41.

Favret (Joseph), guide à Chamounix. T. II — 82.

Faye (H.). T. I — 65.

Ferling (von). T. I — 332 — 398.

Fellenberg (Edmund von). T. I — 549 — 600 — 601. — T. II — 81 — 82 — 201 — 274 — 275 — 276.

Fenzl (Ed.). T. I — 492.

Ferchel. T. I — 155.

Ferri. T. II — 30.

Fiary (Alexandre), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.

Figuier (Louis). T. I — 622 — 653.

Filhol. T. I — 449 — 592 — 598 — 623 — 670.

Finninger (L.), Rathsherr. T. II — 200 — 274.

Fischer. T. I — 399.

Fischer (Johannes), guide à Meiringen. T. II — 278.

Fischer-Ooster. T. I — 155 — 421. — T. II — 277.

Fitz-Roy (R. N. F. R. S.). T. II — 216.

Fizeau. T. I — 174.

Fleurian. T. II — 2.

Fleury (Alexandre). T. II — 81.

Fleury (G.), guide. T. II — 81.

Flourens. T. I — 515.

Fogillon (A.) T. I — 454.

Folard. T. II — 158 — 160 — 161 — 162 — 163.

Fonvielle (de). T. I — 446 — 473.

Forbes (E.). T. I — 270.

Forbes (J.). T. I — 15 — 20 — 55 — 90 — 93 — 95 — 96 — 97 — 102 — 105 — 150 — 155 — 175 — 183 — 185 — 186 — 187 — 188 — 189 — 195 — 229 — 282 — 283 — 403 — 471 — 495 — 512 — 520 — 521 — 648 — 664. — T. II — 43 — 46 — 47 — 49 — 51 — 52 — 56 — 63 — 221 — 225 — 226 — 228 — 231 — 255.

Forchhammer. T. I — 494 — 512.

Forel. T. I — 593.

Forster (R. W. R.). T. I — 8.

Forster (W. Elliot). T. I — 216.

Forthomme. T. I — 446.

Foster (lieutenant). T. II — 213.

Foucault (Léon). T. I — 622.

Foucou. T. I — 446.

Fourier. T. I — 480 — 673.

Fournet (J). T. I — 422 — 423 — 424 — 425 — 455 — 521 — 632. — T. II — 173.

Fox. T. I — 512.

Fraas (C.). T. I — 398.

Francis (William). T. II — 164.

Franckland (Edw.). T. I — 550.

Franklin. T. I — 80 — 115.

Franqueville. T. I — 219.

Frascatoro. T. II — 2.

Fremont (colonel). T. I — 544.

Fresnel (F.). T. I — 500.

Frey-Gessner. T. II — 200 — 274.

Friger. T. I — 430.

Fröbel. T. I — 48 — 269.

Fromentel. T. I — 306.

Frommann (C. W.). T. I — 335.

Fuchs. T. I — 155 — 512.

Fuchsel. T. II — 2.

Fürnrohr. T. I — 315.

G

Gaimard. T. I — 509.

Gal. T. I — 430.

Gal (chanoine). T. I — 553. — T. II — 178

Galeazzi. T. II — 2.

Galeotti. T. I — 417.

Galton. T. I — 209.

Galton (Francis), F. R. S. T. II — 82 — 216.

Galusky. T. I — 65.

Garnier. T. I — 35 — 46 — 623.

Garrigou. T. I — 449 — 588 — 590 — 592 — 593 — 598 — 623 — 624 — 670.

Gastaldi. T. I — 78 — 80 — 430 — 547

552 — 553 — 554 — 556 — 558 — 560 562 — 563 — 564 — 570 — 574 — 575 — 593.
Gasparin (de). T. I — 422 — 423 — 655.
Gaudichaud. T. I — 76 — 642.
Gaudin. T. I — 73 — 155 — 334 — 512.
Gaudin (Charles Th.). T. II — 20 — 23.
Gaudry. T. I — 588.
Gaudry (Albert). T. I — 425 — 632.
Gaugain (H.). T. I — 446.
Gay-Lussac. T. I — 353.
Gehler. T. I — 244.
Geikie (A). T. I — 435.
Geinitz. T. II — 201 — 207 — 282.
Geissler. T. I — 22. — T. II — 14 — 34.
Gemmellaro. T. I — 412 — 413.
Gensanne. T. I — 425. — T. II — 2.
Gente. T. I — 119 — 306.
Geoffroi Saint-Hilaire. T. I — 76 — 419 — 515.
George. T. II — 81 — 83.
George (H. B. M. A.). T. II — 68 — 70 — 75 — 83.
Georgy. T. I — 162.
Gerbe. T. I — 515.
Germar (E. F.). T. I — 489.
Gervais. T. I — 475 — 515 — 593. — T. II — 280.
Gerville T. II — 2.
Gerwer (Pfarrer). T. II — 278.
Gessner. T. I — 5. — T. II — 87.
Gessner (Conrad). T. II — 2 — 121 — 139 — 143 — 149 — 150 — 151.
Giebel (Carl Theodor von). T. I — 489.
Giebel (G.). T. I — 489.
Gilly (Dr). T. I — 552.
Gimbernat. T. I — 520.
Giraud. T. I — 425. — T. II — 2.
Girod-Chantrans. T. I — 425.
Gisborne (F.). T. II — 83.
Glaisher. T. I — 191 — 622 — 626.
Gley. T. I — 25.
Gmelin. T. I — 649. — T. II — 2.
Godard. T. I — 325.
Godart (J. B.). T. I — 308.
Godefroy. T. I — 26 — 94.
Godron. T. I — 330. — T. II — 165.
Göppert (H. R.). T. I — 474 — 500.
Gœthe. T. I — 76 — 173.
Goldfuss. T. I — 475.
Gosse. T. I — 593.
Gosset (Ph.). T. I — 599 — 600.
Gottlieb. T. I — 435.
Goutts Trotter (M. A.). T. II — 71.
Graham. T. II — 6.
Grange (J.), guide. T. II — 81.
Gras (Scipion). T. I — 425 — 593. — T. II — 280.
Grasmüller. T. I. — 244.
Grass (Hans), guide dans l'Engadine. T. II — 279.
Grave. T. II — 81 — 82 — 83.
Gravenhorst. T. I — 474.
Gray. T. I — 421 — 436.
Gray (Asa). T. II. — 201.
Gray (John Edward). T. II — 164.
Greenough. T. II — 2.
Grelois (Dr). T. I — 425.
Gressly (A.). T. I — 515 — 575. — T. II — 11 — 191.
Grevius. T. II — 156.
Griffith. T. I — 414.
Grimblot. T. I — 73.
Groall (A). T. I — 399.
Grohmann (Paul). T. I — 491. — T. II — 265.
Grotte (Édouard de). T. II — 69.
Grove. T. I — 317.
Grüner. T. I — 514.
Gruner. T. I — 19 — 64 — 90 — 91 — — 105 — 107 — 184 — 330 — 348 — 520.
Gschwind. T. I — 56.
Guaymard. T. I — 425.
Gudius. T. II — 156.
Guerin-Méneville. T. I — 454.
Guettard. T. II — 2.
Guggenbühl. T. II — 185.
Guillard. T. I — 446.
Guillemin. T. I — 446.
Guthnick. T. I — 247.
Guyot (A.). T. I — 2 — 269 — 293 — 430 — 521 — 553 — 554 — 562 — 568. — T. II — 234.

H

Haast. T. I — 636 — 637.
Hacquet. T. I — 155.
Hæghens (J.). T. I — 6 — 22 — 78 — 420 — 421.
Hærlin. T. I — 322.
Haidinger (W.). T. I — 428 — 512. — T. II — 172 — 218.
Haime (Jules). T. II — 165 — 266.

Hales. T. I — 642.
Halkett. T. I — 218.
Hall. T. I — 511. — T. II — 81.
Hall (W. E.). T. I — 210. — T. II — 82 — 83.
Haller. T. I — 155 — 340 — 349. — T. II — 149.
Hallstrœm. T. II — 20.
Hallward (Rev.). T. I — 207.
Hallwyl (Hans von). T. I — 600.
Hamel (Dr). T. I — 164.
Hamelin (amiral). T. I — 648.
Hammel (Jos.). T. II — 220 — 231.
Hankel. T. II — 7.
Hann. T. I — 491.
Hannibal. T. II — 156 — 157 — 158 — 159 — 160 — 161 — 162 — 163 — 164.
Hapton (Vivian). T. II — 69.
Harding. T. I — 498.
Harduin (jésuite). T. II — 121 — 140.
Hardy (Joh. Friederich). T. I — 207 — 208 — 210 — 226. — T. II — 75 — 76 — 79.
Hardy (J. P.), Rev. T. I — 8.
Harrison. T. I — 191. — T. II — 2.
Hartmann (Bau-Inspector). T. I — 532.
Hartmann (Karl). T. I — 15 — 476. — T. II — 267.
Hartung (ingén.). T. I — 531.
Hasenfratz. T. I — 520.
Hasselhorst. T. I — 575.
Hasskarl (J. K.). T. I — 401.
Hauer (F. de). T. I — 468.
Hauser (Advocat). T. II — 274.
Hauser (C.). T. II — 279.
Hauser (K. Landrath). T. II — 201.
Hausmann. T. I — 18 — 512 — 518.
Haven. T. I — 400.
Hawking (P. W.). T. I — 7.
Hawkins (M. A. P. W.) T. I — 7. — T. II — 71.
Hawkshaw (J. C.). T. I — 221.
Hayden (C. B.). T. I — 526.
Hayes. T. I — 525.
Hebert. T. I — 588 — 590. — T. II — 243 — 280.
Heer (O.). T. I — 48 — 49 — 150 — 155 — 156 — 512 — 513 — 518 — 531 — 583. — T. II — 229 — 235.
Hegetschweiler (S.). T. I — 155. — T. II — 330.
Heimholtz. T. II — 46.
Heinrich (Pl.). T. II — 14.
Helico. T. II — 153.
Helman (van). T. II — 237.
Helmersen. T. I — 70 — 126.
Hemskerke. T. I — 649.
Henkel. T. II — 136.
Herbig. T. I — 649.
Hericart de Thury. T. II — 41 — 169.
Herkules. T. II — 155.
Herliberger. T. I — 44.
Herrera (Juan de). T. II — 184.
Herrmann et Studer (opticiens à Berne). T. II — 30.
Herschel. T. I — 244 — 512. — T. II — 7 — 64.
Hertsch (Christen), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Hertz (Ludwig). T. I — 531.
Herzen. T. I — 575.
Heufler (von). T. I — 155.
Heuglin (von). T. II — 271.
Heyer (de). T. II — 181.
Hinschliff (T. W.). T. I — 7 — 8.
Hirst. T. I — 164 — 175 — 180 — 183. — T. II — 52 — 53.
Hirzel-Escher. T. I — 531.
Hjaltalin (Dr), de Reykiavik. T. II — 83.
Hochstetter (de). T. I — 636.
Hodgkinson (F. F., M. A.). T. I — 228.
Hœpfner. T. I — 414.
Hœrbye. T. I — 506.
Hofmann. T. I — 244 — 610.
Hoffmann (E.). T. II — 246.
Hogard (Henri). T. I — 294 — 521.
Holland (E. T.). T. I — 207.
Holsmay (C.). T. I — 491.
Homberg. T. I — 22.
Homer-Firmas. T. I — 425.
Hooker (Dr), T. I — 111 — 162 — 217 — 337. — T. II — 63.
Hooks. T. II — 132.
Hopins. T. II — 215.
Hopkins. T. I — 91 — 93 — 95 — 512. — T. II — 34.
Hornemann. T. I — 119.
Horner. T. I — 531. — T. II — 170.
Hornschuch. T. I — 436.
Horrebow. T. I — 39 — 318.
Hort (J. A. Rev.). T. I — 7 — 8.
Hottinger. T. I — 5 — 42 — 64. — T. II — 101.
Hottinger (Dr). T. II — 87 — 92 — 94.
Howe (Dr). T. I — 208.
Howells (Thomas). T. II — 81.
Hoyle (Robert). T. II — 106.
Huber. T. I — 44 — 492 — 532.
Hubin. T. I — 657.

*

Hudson (Charles). T. I — 208.
Hudson (J. A.). T. I — 208. — T. II — 71.
Hüber. T. I — 519.
Hugard. T. I — 538. — T. II — 23.
Hugi. T. I — 94 — 175 — 217 — 261 — 531 — 282 — 285 — 292 — 296. — T. II — 225 — 231.
Hugley. T. I — 613.
Humbert (A.). T. I — 444.
Humboldt (Alex. de). T. I — 110 — 111 — 150 — 234 — 635 — 655. — T. II — 67 — 212.
Humphrey (A. A.). T. I — 453.
Hundmann. T. II — 130.
Hunt. T. II — 7.
Huot. T. II — 2.
Husson. T. I — 594.
Hutton. T. I — 511. — T. II — 2.
Huxley (Thomas). T. I — 162 — 164 — 189 — 194 — 199 — 315 — 473. — T. II — 42 — 55 — 62.

I

Imhoff (Dr). T. I — 129.
Imperato. T. II — 132.
Imseng. T. I — 495. — T. II — 81.
Inæbit (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Infanger (Eugen), à Engelberg, canton d'Unterwalden, guide. T. II — 279.
Inglefield. T. I — 401.
Irvine. T. II — 14.
Itier. T. I — 644.

J

Jaccard. T. I — 444.
Jacob (Nicolas), chasseur du val Rhêmes. T. II — 82.
Jacomb. T. II — 82.
Jacomb (Frédéric-William). T. I — 208 — 220 — 224.
Jacquemont. T. I — 10.
Jameson. T. II — 2.
Jeantel (A. J.). T. I — 224.
Jegen (Florian), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Jegen (Hans), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Jeuny (Peter), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Joanne. T. I — 559.
Jobert. T. I — 510.
Johnson (Ch.). T. I — 466.
Johnson (G.). T. I — 208.
Johnston. T. II — 81.
Johnston (Joh.). T. II — 139 — 143 — 150.
Jolissaint. T. II — 5.
Joly (N). T. I — 634 — 661. — T. II — 236.
Jonkaire. T. I — 314.
Jordan. T. II — 7.
Jouannet. T. I — 592.
Joule (Dr). T. I — 548.
Jovius. — T. I — 37.
Julen (Aloïse), guide à Zermatt. T. II — 279.
Julien (lieutenant de vaisseau). T. I — 622.
Jurien. T. I — 520.
Jussieu (de). T. I — 515. — T. II — 2.

K

Kæmtz. T. I — 22 — 78 — 79 — 126 — 150 — 453 — 515. — T. II. — 227.
Kane (Dr). T. I — 401 — 425 — 443.
Katsthofer. T. I — 155.
Katterfeld. T. I — 94.
Kaufmann (Ulrich), guide. T. II — 83.
Kaup (J.). T. II — 181.
Kayserling. T. II — 234.
Keferstein. T. I — 244.
Keil (Franz). T. I — 492.
Keilhau. T. I — 494 — 506 — 577.
Keith (Johnston). T. I — 244.
Kell (Franz). T. I — 673.
Keller. T. I — 593. — T. II — 22.
Keller (Ferdinand). T. I — 526 — 612. — T. II — 22.
Keller (ing.). T. I — 532.
Kendall. T. I — 413
Kennedy. T. I — 8 — 495.
Kennedy (E. S.). T. I — 8 — 207 — 530.
Kennedy (Edward Shirley M. A., F. R. G. S.). T. II — 69.
Kennedy (Thos. S.). T. II — 70 — 71.
Kersten. T. I — 512.
Keyserling (comte de). — T. I — 475 — 494 — 574.
King. T. I — 315.
King (J. R.). T. II — 82.

KINZELBACH. T. II — 271.
KIRCHER (Athanasius). T. II — 143 — 144.
KIRCHERUS. T. II — 126.
KIRCHHOF. T. I — 670.
KJERULF (Théodore). T. I — 516 — 577 — 578 — 579 — 580. — T. II — 7 — 241.
KLÉE (Frédéric). T. I — 206 — 534.
KLEINSCHROD. T. I — 509.
KLODEN. T. I — 494.
KLUGE (Karl Emil). T. I — 398.
KOCH (W. D. J.). T. I — 455.
KŒCHLIN-SCHLUMBERGER (Joseph). T. I — 460.
KŒNIG (Dr). T. II — 132 — 138.
KOLB (Dr). T. I — 227 — 667 — 668 — 669.
KOLENATI. T. I — 109 — 110.
KOMAROFF. T. I — 446.
KONER (W.). T. I — 489.
KOOSEN (J. H.). T. I — 548.
KOPP. T. I — 312. — T. II — 5 — 13 — 14.
KOPP (à Neuchâtel). T. II — 30.
KOSAKEWITSCH. T. II — 20.
KOTZEBUE. T. I — 115.
KRAATZ (G.). T. I — 489.
KRAFT. T. I — 42.
KRAUS. T. I — 398.
KRECKE. T. I — 421.
KREIL (R.W. C.). T. I — 597. — T. II — 36.
KRONIG (Johann), guide à Zermatt. T. II — 279.
KRONIG (Joseph-Maria), guide à Zermatt. T. II — 279.
KRÜGER. T. I — 41.
KUHN (B. F.). T. I — 90 — 339 — 352 — 372.
KÜNDIG (Andreas, ing.). T. I — 531.
KUPFER. T. I — 70 — 126 — 150.
KÜRSINGER (J.). T. II — 228.
KÜSTER (H. C.). T. I — 417.

L

LA BÈCHE (de) T. I — 563.
LABOULAYE (Ch.). T. I — 675.
LACHMANN. T. II — 233.
LA CONDAMINE. T. I — 65.
LADAME (prof.). T. I — 93 — 629 — T. II — 204.
LADOUCETTE. T. I — 425.
LA HIRE. T. I — 649 — 657.
LALANNE. T. I — 70 — 78.
LA LUZERNE. T. I — 519.
LAMALON. T. II — 2.
LAMARCK (de). T. I — 15 — 335 — 419.
LAMARRE-PICQUOT. T. I — 506.
LAMÉTHERIE. T. I — 508.
LAMIE. T. I — 479.
LAMONT (J. Dr). T. I — 597. — T. II — 36.
LAMOUROUX. T. I — 335. — T. II — 2.
LAMPADIUS. T. I — 360.
LANDUR. T. I — 446.
LANG. T. I — 5. — T. II — 172.
LANG (Dr), T. II — 87.
LANGEL. T. I — 268.
LANGETHAL (Ch. E.), T. I — 461.
LANGHANS. T. I — 338.
LANGIUS. T. II — 2.
LAPESMAYE. T. I — 515.
LAPLACE. T. I — 244 — 422. — T. II — 207.
LARDY. T. I — 160.
LA ROCHE. T. I — 438.
LARTET. T. I — 231 — 588 — 591 — 592 — 624. — T. II — 280.
LAUENER (Christian), guide à Lauterbrunnen. T. II — 279.
LAUENER (Ulrich), guide. T. II — 81.
LAUENER (Ulrich Johannes), guide im Sandweidli bei Lauterbrunnen. T. II — 279.
LAUGIER. T. I — 514.
LAURENT (Ch.). T. I — 266.
LAURILLARD. T. I — 515.
LAUTENBURG (Dr). T. I — 495.
LAVIZZARI (ing.). — T. I — 532 — 557 — 568.
LAVOISIER. T. I — 432. — T. II — 2.
LAWRENCE. T. II — 2.
LEBLANC. T. I — 243 — 553.
LECLERC (ingén.). T. I — 222.
LECOQ (prof.). T. I — 632.
LEE. T. II — 82.
LÉGER (Ch.). T. I — 306 — 440 — 509.
LEGUINIO. T. I — 425.
LEHMANN. T. I — 161. — T. II — 2.
LEHMANN (ingén.). T. I — 531.
LEIBNITZ. T. II — 2.
LEMAIRE. T. I — 515.
LEMBRON. T. II — 244.
LEHON. T. I — 404.
LEONARD (K. C. von). T. I — 398.
LEONHARD. T. I — 27 — 244 — 509. — T. II — 193 — 201 — 282.
LEPILEUR. T. I — 647.
LEPLAY. T. II — 180.
LEREBOULLET. T. I — 465.
LEROUX (P.). T. I — 671.
LESLIE-STEPHEN (Rev.). T. I — 208 — 210 — 213. — T. II — 70.
LESLIE. T. I — 186. — T. II — 27.
LEUTHOLD (guide). T. II — 225.

Leuw (Johannes). T. I — 372.
Leuzinger. T. II — 201.
Levallois. T. I — 587.
Levallon. T. I — 6.
Leveillé. T. I — 206 — 515.
Le Verrier. T. I — 647.
Lewis (capitaine). T. I — 544.
Leymerie. T. I — 450 — 632. — T. II — 243 — 244.
Lezat. T. I — 219. — T. II — 244.
Lhwyd T. II — 2.
Liais (Emmanuel). T. I — 422
Lias (E.). T. II — 215.
Liebig (J.). T. I — 312 — 316. — T. II — 3.
Liechtenstern. T. I — 489.
Liljehœk. T. I — 78.
Lindæker. — T. II — 2.
Linder (Ulrich), guide à Lauterbrunnen. T. II — 279.
Lindt (R.). T. II — 201 — 274.
Lingleye. T. I — 674.
Linné. T. I — 435 — 504.
Lipold (M. von). T. I — 491.
Littrow. T. I — 244 — 622.
Liveing. T. II — 75 — 76 — 78 — 79.
Livingstone. T. I — 519.
Livius. T. II — 98 — 153 — 156 — 158 — 159 — 160 — 161 — 163.
Lombardini. T. II — 8.
Long (capitaine). T. I — 544.
Loos. T. I — 392.
Lorieux. T. I — 6 — 319.
Loriol (de). T. I — 444 — 521.
Lortet (Dr). T. I — 420.
Lory. T. I — 411 — 644. — T. II — 236 — 248.
Lotharius (Kaiser). T. II — 90.
Lotten. T. I — 78.
Lottin. T. I — 479.
Lottner. T. I — 434 — 435.
Lovén. T. I — 506 — 578 — 581 — 582. — T. — 7.
Lubbock. T. I — 593.
Luc (de). T. I — 425.
Luca. T. I — 243.
Lucanus. T. II — 127.
Lucas. T. I — 515.
Lucilius (Lucius). T. II — 156.
Lucretius. T. I — 338. — T. II — 105.
Ludolf. T. II — 2.
Lüdde. T. I — 489.
Luxo (F.). T. II — 190.
Luynes (duc de). T. I — 588 — 590 — 591.
Lyell. T. I — 19 — 512 — 514 — 526 — 577 — 585 — 591 — 593. — T. II — 71 — 252.
Lyon. T. I — 425 — 650.
Lytell (John). T. I — 429.

M

Mac Clure. T. I — 651.
Mac-Coy (F.). T. I — 403.
Macculoch. T. I — 511.
Macdonald. T. I — 221. — T. II — 81 — 83.
Mackensie. T. I — 666.
Mackle (S. J.). T. I — 323.
Mæder. T. I — 435.
Mæster (Amalio). T. II — 180.
Magnus. T. I — 68 — 550 — 640. — T. II — 64.
Mahlmann. T. II — 233.
Maier. T. I — 237. — T. II — 167.
Maille. T. I — 422.
Maillet (de). T. II — 2.
Mairan. T. I — 22.
Maistre (Xavier comte de). T. II — 3.
Malagutti. T. II — 7.
Malaspina (don Alexandro). T. I — 438.
Malker (Frank). T. I — 208.
Mallet (R.). T. I — 421.
Malval. T. II — 7.
Maly. T. I — 156.
Mann. T. I — 44.
Manross. T. I — 512.
Mantegazza. T. II — 237.
Maquelin (Louis). T. II — 279.
Maquetin. T. II — 81.
Marbach (Oswald). T. I. — 409 — 666.
Marcel de Serres. T. I — 508.
Marcotte. T. I — 419.
Marcou (J.) T. II — 239.
Marès (Henri). T. I — 655.
Marès (Paul). T. I — 425.
Mareschall. T. I — 446.
Margolie. T. I — 676.
Margolet (Élie). T. I — 203 — 432 — 446.
Marignac. T. I — 6 — 512.
Mariotte. T. I — 22 — 109.
Marmont (maréchal). T. I — 650.
Marquet (prof.). T. I — 644.
Martens (photographe). T. I — 505.
Martin (L.). T. I — 623.
Martin (E.). T. I — 634.

Martin (Louis). T. 624.
Martin Saint-Ange. T. I — 515.
Martins (Charles). T. I — 6 — 10 — 29 — 30 — 55 — 70 — 115 — 116 — 117 — 153 — 155 — 183 — 295 — 420 — 421 — 430 — 474 — 493 — 494 — 521 — 548 — 549 — 553 — 554 — 558 — 560 — 562 — 563 — 564 — 570 — 571 — 607 — 632. — T. II — 11 — 12 — 13 — 24 — 25 — 26 — 52 — 190 — 227 — 231.
Martius. T. I — 76.
Marzorati. T. I — 321.
Masins (Herrmann). T. I — 435.
Massins. — T. I — 435.
Mathews (C. E.). T. II — 81.
Mathews (G. S.). T. I — 210 — 213. — T. II — 71 — 82.
Mathews (John). T. I — 8.
Mathews (Jun.), M. A.). T. I — 7 — 220.
Mathews (W). T. I — 208 — 210 — 213 220 — 221. — T. II — 82.
Mathews (W. jun., M. A.). T. II — 81.
Maurer (Andreas), guide à Meiringen. T. II — 278.
Maurice (Victor). T. I — 446.
Maury. T. I — 317 — 622.
Maury (commandant). T. I. — 432. — T. II — 265.
Maweix. T. I — 547.
Melleville. T. I — 593.
Melloni. T. II — 62.
Memminger (J. D. G. von). T. I — 533.
Menage. T. II — 157.
Menard de la Graye. T. I — 419.
Mender. T. I — 398.
Menn (F.). T. II — 30.
Menzel (W.). T. I — 398.
Merian. T. I. — 43.
Merian (ingén.). T. I — 531 — 532.
Merian (Peter). T. I — 21 — 92 — 93 — 150 — 212 — 526 — 555 — 557 — 560 — 563. — T. II — 245.
Merian (*Topographia des Schweizerlandes*). T. II — 93.
Messier. T. I — 655 — 657.
Messikommer. T. II — 22.
Meyer (F.). T. I — 43.
Meyer (frères). T. I — 339 — 349 — 375. — T. II. — 225.
Meyer (Gerold). T. I — 531.
Meyer (Henri de). T. I — 615 — 643.
Meyer (Hermann von). T. I — 441.
Meynet (Luc), guide du val Tournanche. T. II — 81.
Meyran (de). T. I — 42.
Meunier (Victor). T. I — 445.
Michaelis. T. I — 531.
Michel (Auguste, prof.). T. II — 23.
Michel (Christian), guide à Grindelwald. T. II — 82 — 278.
Michel (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 82 — 278.
Midleton (capitaine). T. I — 650.
Miller. T. I — 521.
Millmann (Arthur M. A.). T. I — 207.
Milne-Edwards T. I — 471 — 515 — 587 — 588 — 592 — 595. — T. II — 164 — 280.
Mirbel (E. B.). T. I — 405.
Mitchell. T. II — 2.
Mitscherlich. T. I — 512.
Mochet (P. J.). T. II — 81.
Mohl (Hugo von). T. I — 44 — 155 — 156 — 398 — 489.
Mohr (ingén.). T. I — 53.
Mojoisovics (Emond von). T. I — 491 — 492. — T. II — 265.
Moll. T. I — 435.
Montagne. T. I — 206 — 515.
Montmollin. T. I — 644.
Moorcroft. II — 346.
Moore. T. II — 81 — 83.
Moore (A. W.). T. II — 71 — 75.
Morgan. T. II — 71 — 75 — 76 — 77.
Morel. T. I — 512.
Moriot. T. I. I — 521.
Moritz. T. II — 198.
Moritzi. T. I — 156 — 245.
Morlot. T. I — 593. — T. II — 17 — 172 — 218.
Moro (Lazaro). T. I — 137 — 569. — T. II — 2.
Moron (Antoine). T. II — 40.
Morshead (F.). T. II — 81
Morshead-Awdry. T. II — 81.
Morshead-Moore. T. II — 81.
Mortillot. T. I — 440.
Mortillet (de). T. I — 521. — T. II — 246 — 247 — 249 — 251 — 252.
Mougeot. T. I — 144.
Mousson (Albert). T. I — 457 — 520 — 521 548. — T. II — 29 — 30 — 166 — 173.
Mühlberg (prof.). T. II — 22.
Müller. T. II — 167.
Müller (C). T. I — 119 — 237.
Müller (ingén.). T. I — 531 — 532.
Müller (Paul), guide dans l'Engadine. T. II — 279.
Mulgrave. T. I — 80.

Munke. T. I — 239.
Munzinger. T. II — 271.
Muschenbroeck. T. I — 22 — 359.
Murchisson (R. J.). T. 463 — 494 — 521. — T. II — 2 — 234.
Musset. T. II — 236.

N

Næff (ingén.). T. I — 531.
Næff (Oberst). T. I — 531.
Nägeli (Benedict), guide de Ægerstein (Gutanen). T. II — 276.
Nauck. T. I — 435.
Naudin (Charles). T. I — 547.
Naumann. T. I — 112 — 113 — 114 — 514 — 517.
Necker. T. I — 170 — 171 — 512 — 520.
Necker (L. A.). T. II — 2 — 49 — 50 — 248.
Needham. T. II — 2.
Neff (Félix). T. I — 551.
Nelschius (Georg Hieron.). T. II — 112.
Nettleship. T. II — 82.
Netzvetof. T. I — 516.
Neumann. T. I — 18 — 402.
Newierow. T. I. — 655.
Newton. T. I — 175. — T. II — 2 — 103.
Nichols (R. C., F. S. A.). T. I — 221.
Nichols. T. II — 82.
Nicholson. T. I — 526.
Nicol (J.). T. I — 435.
Nieuwentyt. — T. II — 132.
Nikles (J.). T. I — 431.
Nilsson (S.). T. I — 575 — 593 — 611
Nœggerath. T. I. — 435.
Nodier. T. I — 611.
Noulet. T. I — 592.

O

Oersted. T, I — 79.
Oken. T. I — 76 — 244.
Oldham (Th.). T. I — 419.
Omalius d'Halloy. T. II — 2.
Omboni. T. I — 430 — 440 — 554 — 555 — 557 — 558 — 560 — 562 — 563 — 564. — T. II — 249.
Oppermann. T. II — 239.
Orbigny (Ch.). T. I — 455 — 509 — 515 — 644.
Ordinaire. T. I — 495.
O'Relly (J. P.). — T. II — 255.
Ormby. T. I — 224.
Osann. T. I — 22. — T. II — 3 — 14.
Osterwald. T. I — 220 — 269 — 531.
Otto (prof.). T. II — 6.
Ottoz (M. J.), guide. T. II — 82.
Otz (ingén.). T. I — 295 — 298.
Oxenham. T. II — 82.

P

Pacht. T. I — 313.
Packe (Charles B. A.). T. I — 216. — T. II — 81.
Padrutt, guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Paglia. T. I — 555.
Paillette (A.). T. II — 180.
Pallas. T. I — 187 — 425 — 511 — 649 — T. II — 2.
Panzer. T. I — 409.
Parès. T. I — 423.
Parolini. T. I — 431 — 505 — 555.
Parrot. T. I — 109.
Parry. T. I — 80 — 115 — 651.
Passy (Antoine). T. I — 588.
Passy (Hippolyte), guide. T. II — 81.
Passy (Laurent), guide. T. II — 81.
Pasteur. T. I — 643. — T. II — 236.
Pasumot. T. II — 2.
Paulmi (marquis de). T. II — 123.
Payot. T. II — 235.
Pelouze. T. I — 6 — 515.
Peltier (A.). T. I — 79 — 421 — 515.
Percy. T. I — 512.
Perraud (J. M.), guide. T. II — 81.
Perren (Johann), guide à Zermatt. T. II — 279.
Perren (Joseph Maria), guide à Zermatt. T. II — 279.
Perren (Moriz), guide à Zermatt. T. II — 279.
Perren (Peter), guide. T. II — 81 — 83.
Perrey (Alexis). T. I — 30 — 420 — 421 — 623.
Person. T. I — 97 — 186 — 520. — T. II — 186 — 214.

PERTHES (Justus). T. II — 210 — 266.
PERTY. T. I — 244.
PESTALOZZI (Joh.). T. I — 610.
PETERMANN (D. A.). T. I — 427 — 636. — T. II — 199 — 216 — 271.
PETERS. T. I — 492.
PETITGAZ (P.), guide. T. II — 81.
PETIT-THOUARS. T. I — 76.
PETZHOLDT. T. I — 22.
PEYRÉ (J. M.). T. I — 420.
PEYRITSCH. T. I — 492.
PEYROTTE (Bartolomeo), guide de Bobbio. T. II — 82.
PFEIFER. T. I — 417.
PHILIPPI. T. I — 417 — 512.
PHILIPPS. T. I — 421 — 443. — T. II — 2.
PICOT DE LAPEYROUSE. T. II — 2.
PICTET. T. I — 6 — 361 — 521 — 539 — 593. — T. II — 2 — 16 — 49 — 41 — 207.
PICTET. (Fr. J.). T. II — 22.
PIDANCET. T. I — 644.
PIERRE (M.). T. II — 34.
PIGORINI. T. II — 22.
PIKE (capitaine). T. I — 544.
PILKINGTON (C. H.). T. I — 210. — T. II — 70.
PILLET. T. I — 411 — 521.
PILLI (Jakob), guide et chasseur d'ours à Zernetz (Engadine, Grisons). T. II — 279.
PIRONA. T. I — 556 — 564 — 567 — 569.
PLACIDUS (Heinrich). T. I — 22. — T. II — 108.
PLANTADE. T. I — 657.
PLANTAMOUR. (E.). T. I — 80 — 229 — 422 — 548 — 549 — 550 — 648. — T. II — 216 — 218.
PLAYFAIR. T. I — 471 — 511. — T. II — 2 — 247.
PLIENINGER (Théodore). T. I — 426.
PLINIUS. T. II — 88 — 121 — 127 — 139 — 140 — 152 — 153 — 155.
PLÜCKER. T. I — 22. — T. II — 14 — 34.
POCOCK. T. I — 6 — 36. — T. II — 118 — 119.
POEY (A.). T. I — 423 — 425 — 548.
POGGENDORFF. T. I — 79. — T. II — 2.
POHRT. T. II — 198.
POISSON. T. I — 446.
POLLINI. T. I — 156.
POLYBIUS. T. II — 158 — 159 — 160 — 161 — 162 — 163.
POPP (Georg). T. II — 279.
POUCHET. T. I — 232 — 233. — T. II — 237.
POUILLET. T. I — 421 — 479 — 547 — 646.
POURIAN. T. I — 446 — 546.
POURTALÈS (de). T. II — 238.
POURTALÈS-GORGIER. T. II — 198.
PRATT (S. P.). T. II — 180.
PREST (E. B.). T. I — 208.
PRESTWICH. T. I — 313 — 588 — 589.
PRÉVOST (à Genève). T. II — 41.
PRÉVOST (Constant). T. I — 509. — T. II — 2 — 185.
PREYDEAUX. T. II — 164.
PREYER (William), T. I — 583.
PRINGSHEIM. T. I — 398.
PRUNER-BEY. T. I — 590 — 625.
PUISEUX. T. I — 495.
PUTON. T. II — 173.

Q

QUATREFAGE (de). T. I — 515 — 587 — 588 — 589 — 590 — 607 — 625 — 626 — T. II — 280.
QUENSTEDT. T. I — 435.
QUESNEVILLE (Dr). T. I — 634 — 643.
QUETELET (A.). T. I — 420 — 421 — 422 — 432 — 493 — 499 — 547 — 644. — T. II — 19 — 21.
QUINKLE. T. I — 69.

R

RADAN (R.). T. I — 642. — T. II — 6.
RAILLARD-STÆHELIN. T. II — 274.
RAMBERG (prof.). T. II — 274.
RAMBERT (Eug., prof.). T. II — 200.
RAMMELSBERG. T. I — 512.
RAMOND. T. I — 108. — T. II — 2.
RAMON PELLICO. T. II — 180.
RAMSAY (A. C. F. R. S.). T. I — 8 — 166 — 167 — 210 — 521. — T. II — 249 — 251 — 269.
RAPPE. T. I — 435.
RAULIN (prof.). T. I — 632.
RAY. T. II — 2.
RAZOUMOWSKY. T. I — 425. — T. II — 109.
RÉAUMUR. T. II — 108 — 139.
REBMANN. T. I — 142.

Reboul. T. II — 2.
Redfield. T. II — 238.
Regel. T. I — 48 — 155.
Regnault. T. I — 70 — 420 — 535 — 648 — T. II — 200.
Reich. T. I — 526.
Reichenbach. T. I — 427.
Reinwart (C. G. C.). T. I — 477.
Rendu (chanoine). T. I — 26 — 95 — 107 — 183 — 184 — 185 — 520 — 522 — 660.
Renisson (T.). T. I — 210.
Renevier. T. I — 444.
Renou. T. I — 423 — 425.
Replat. T. I — 537.
Reuschle. T. I — 244.
Reuss. T. II — 2.
Reveil (J. A.), guide. T. II — 81.
Rhætus. T. II — 157.
Richard (Ach.). T. I — 515. — T. II — 209.
Riddell. T. II — 81.
Riepl. T. II — 2.
Rink. T. I — 507 — 579.
Rion (chanoine). T. II — 17 — 230.
Riou. T. I — 632.
Risso. T. I — 425.
Ritchie. T. I — 425 — 656.
Ritter (Ch.). T. I — 311 — 425 — 489 — T. II — 193 — 230.
Rittmeyer. T. I — 9 — 162.
Rivière. T. I — 80 — 509 — 515.
Rivot. T. I — 6.
Robert (E.). T. I — 29 — 494 — 590 — 593 594. — T. II — 274.
Rœmer. T. I — 21 — 174 — 328.
Rœrdam. T. I — 506.
Roger (évêque). T. II — 91.
Rogers. T. I — 512.
Roscoë (H. E.). T. II — 6 — 7.
Rose. T. I — 18 — 455 — 514. — T. II — 169 — 217.
Ross (capitaine). T. I — 115 — 318 — 493.
Roth (Abraham). T. I — 599 — 601. — T. II — 274.
Rouault. T. I — 78.
Roulin. T. I — 515.
Rouville (A.). T. I — 454.
Rowsell. T. II — 82.
Royer (Mlle). T. I — 265. — T. II — 165.
Rozet. T. I — 525.
Ruby (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Ruden (Moritz), guide à Zermatt. T. II — 279.
Rudge. T. I — 475.
Rüsch (G.). T. I — 531.
Rüthner (Anton von). T. I — 231 — 627.
Rütimeyer. T. I — 593. — T. II — 201 — 277 — 279.
Rundmann. T. II — 130.
Runge (W.). T. II — 169.
Rupert. T. I — 315.
Russdorf. T. I — 435.
Rutherford. T. I — 482 — 483. — T. II — 30.

S

Sackville. T. I — 207.
Saint-George (marquis de). T. II — 83.
Saint-Gras. T. I — 521.
Saint-Hilaire (Auguste de). T. I — 176.
Saint-Hilaire (J. Barthelémy). T. I — 626.
Saint-Marceaux. T. I — 593.
Salchli (Dr). T. I — 349.
Salleron. T. I — 81.
Salmasius. T. II — 129 — 157.
Salter. T. I — 315 — 414.
Sand (G.). T. II — 274.
Sandberger. T. I — 512.
Sanna-Solaro (J. M.). T. I — 518.
Saratz. T. I — 207.
Sars. T. I — 506 — 578 — 581 — 603. — T. II — 7.
Sartorius aus Waltershausen. T. I — 115 — 577 — 583.
Saulcy (de). T. I — 445.
Saussure (de). I — 64 — 90 — 91 — 97 — 153 — 156 — 164 — 184 — 229 — 238 — 247 — 251 — 255 — 256 — 294 — 302 — 339 — 361 — 465 — 511 — 520. — T. II — 2 — 23 — 212 — 220 — 224 — 225 — 231 — 235 — 244 — 251.
Sauter. T. I — 156.
Sauvage. T. II — 180.
Scaliger (Julius Cæsar). T. II — 139.
Schacht. T. I — 429.
Schaffner (E. E.). T. II — 235.
Schafhæutl. T. I — 19 — 512 — 514.
Schaubach (Adolph). T. I — 533.
Scheerer. T. I — 506 — 512.
Schelle. T. I — 404.
Schenk (E.), T. I — 461.
Scherer. T. I — 18 — 19 — 514.
Scheuchzer. T. I — 5 — 43 — 46 — 64 — 91 — 184 — 294 — 339 — 368 — 391

— 393 — 520. — T. II — 2 — 86 — 87 — 93 — 102 — 110 — 112 — 115 — 116 — 117 — 131 — 135 — 142.
Schilter. T. II — 87.
Schimper (W. Ph.). T. I — 162 — 218 — 404 — 413 — 521. — T. II — 180 — 182 — 183.
Schlæffli (Dr). T. I — 431.
Schlagintweit. T. I — 21 — 96 — 97 — 100 — 102 — 105 — 153 — 156 — 227 — 229 — 495. — T. II — 2 — 62 — 223 — 224 — 227 — 231 — 236.
Schlechtendal (von). T. I — 48 — 155 — 156 — 489.
Schleck. T. I — 310.
Schlegel (Lehrer aus Klosters, bei Prätigau), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Schlegel (Peter), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Schlotheim. T. II — 2.
Schmerling. T. I — 588 — 592.
Schmidt (Franz). T. I — 26.
Schmidt (Michael), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Schnitzler (Samuel), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Schœnbein. T. I — 424.
Schœpft. T. I — 372.
Scholtz. T. I — 474.
Schouw. T. I — 156 — 244.
Schrank. T. I — 156.
Schreber. T. I — 435.
Schübler. T. I — 236.
Schumacher (fils). T. II — 198.
Schulthes. T. I — 21 — 156.
Schultz (G.). T. II — 180.
Schulze. T. I — 450.
Schwab. T. II — 22.
Schwægrichen. T. I — 334.
Schwedenburg. T. II — 430.
Schweitzer (J. J.). T. I — 26.
Schweizer (Edward). T. I — 208.
Scilla. T. II — 2.
Scopoli. T. I — 156.
Scoresby. T. I — 80 — 115 — 116 — 425 — 575 — 576 — 577.
Sczadrowsky. T. II — 201 — 277.
Secchi. T. I — 673. — T. II — 7.
Sedgwick. T. I — 162 — 512 — 514.
Sedley. T. II — 82.
Sedileau. T. I — 359.
Seemann (Berthold). T. I — 501.
Seemann (W. E. G.). T. I — 501 — 627.
Selater (Philip Lutley). T. I — 399.
Selby (John). T. II — 164.
Selfstrœm. T. I — 506 — 507.
Senarmont (de). T. I — 6 — 17 — 514.
Sendtner (O.), T. I — 156.
Senebier. T. I — 361.
Seneca. T. II — 88 — 155.
Serret. T. I — 588.
Sewelyn (Davies J. L.). T. I — 593.
Sharpe. T. I — 512 — 520. — T. II — 18.
Shepherd. T. I — 207.
Sherard. T. I — 504.
Short (A.). T. II — 81.
Short (W. F.). T. II — 81.
Sibson (Dr). T. I — 210.
Siegfried. T. I — 531 — 610.
Silber (de), officier du génie autrichien. T. II — 22.
Silgerstrœm. T. I — 20 — 78.
Silius Italicus. T. II — 97.
Silliman. T. II — 164 — 201.
Silliman (B., jun.). T. II — 201.
Silvertop. T. II — 180.
Simler (Dr à Berne). T. II — 200 — 274.
Simmler. T. I — 5 — 37 — 64 — 141. — T. II — 87 — 153 — 154 — 157 — 277.
Simony. T. I — 150 — 491. — T. II — 3.
Simpson (capitaine). T. I — 544.
Sismonda. T. I — 521 — 522.
Six. T. I — 547.
Solander. T. II — 2.
Sommaruga (G. von). T. I — 492.
Sommerville. T. I — 244.
Sonklar. T. I — 492. — T. II — 229.
Sorby. T. I — 457 — 512.
Soret (L.). T. I — 548. — T. II — 40 — 42.
Soulavie. T. II — 2.
Sowerby (G. B. F. L. S.). T. I — 451.
Smeth (père jésuite). T. I — 544.
Smith. T. I — 8 — 495 — 580. — T. II — 2 — 180.
Smith (Albert). T. II — 217.
Spach. T. I — 515.
Spada (Mgr de Médicis de). T. I — 521.
Spallanzani. T. I — 512.
Specht. T. I — 492.
Spence. T. II — 81.
Spence-Watson (Robert). T. II — 82.
Sperling (E.). T. II — 256.
Spitaler (Dr Franz). T. I — 78 — 530. — T. II — 228 — 231.
Sprengel (C.). T. I — 409.
Stache (Guido). T. II — 199.
Stampfer. T. I — 240.

Standfield. T. I — 498.
Stang (ingén.). T. I — 532.
Stéénstrup. T. I — 583.
Steifensand. T. II — 170.
Steinbach. T. II — 140.
Steinmüller. T. I — 603.
Stengel (ingén.). T. I — 269 — 298 — 530 — 599 — 600.
Sténon. T. II — 2.
Stephen (L. Rév.). T. I — 500. — T. II — 71.
Stephenson. T. I — 210.
Sterry-Hunt. T. I — 410.
Steudner (Dr). T. II — 256 — 271.
Stokes (capitaine). T. I — 636.
Stoppani. T. I — 430 — 440 — 468 — 554 — 555 — 557 — 560 — 563.
Stotter. T. I — 29 — 49 — 163.
Stozzi (Carlo marquis de). T. I — 321.
Stradonitz. T. I — 312.
Strachey. T. I — 111. — T. II — 236 — 246.
Strangways. T. II — 2.
Strickland (H. E.). T. I — 5.
Strienski (ingén.). T. I — 531.
Stry (ingén.). T. I — 531.
Studer (Bernhard). T. I — 26 — 150 — 155 — 229 — 311 — 495 — 512 — 521 — 554 — 555 — 557 — 560 — 563.
Studer (Gottlieb). T. I — 495 — 532. — T. II — 201 — 274 — 277.
Stülpnagel (Freiherr von). T. I — 500 — 505.
Stumpf. T. I — 5 — 141. — T. II — 87 — 105 — 117.
Stürler (Carolus). T. II — 83.
Sturm. T. I — 436.
Suess (prof.). T. II — 270.
Sulzberger (ingén.). T. I — 531.
Sulzer (Joh. Georg). T. II — 131 — 135.

T

Tænnler (Johannes), guide de Auf Wyler, Innertkirchen. T. II — 278.
Tamisier. T. I — 655.
Tankerville (Earl of). T. I — 466.
Tasman. T. I — 636.
Tate. T. I — 20 — 313.
Taugwalder (Johann Joseph), guide à Zermatt. T. II — 279.
Taugwalder (Peter, Sohn), guide à Zermatt. T. II — 279.
Taugwalder (Peter, Vater), guide à Zermatt. T. II — 279.
Taylor. T. I — 443. — T. II — 82.
Tchihatcheff (de). T. I — 219 — 228 — 329 — 423 — 499.
Terquem. T. I — 419.
Thioly (F.). T. II — 201.
Thioly (S.). T. II — 274.
Thirria. T. I — 425 — 644.
Thomaé. T. I — 525.
Thomson (James). T. I — 22 — 189 — 195 — 512. — T. II — 32.
Thomson (W.). T. I — 189 — 520 — 593. — T. II — 14 — 71.
Thorkelbon. T. I — 318.
Thorkenson (Widalin). T. I — 39.
Thunberg. T. I — 504.
Thurmann (Jules). T. I — 150 — 156 — 421 — 425 — 524 — 634 — 644. — T. II — 5 — 252.
Thury (prof.). T. I — 526. — T. II — 41.
Tiedemann (F.). T. I — 489.
Toschi. T. II — 180.
Toulouzan. T. I — 73.
Tournal. T. I — 588 — 592.
Trail. T. II — 180.
Trechsel. T. I — 269.
Trembley (Jean). T. I — 139.
Treviranus (L. C.). T. I — 338 — 489.
Tribolet. T. I — 444 — 644.
Triemwald. T. I — 42.
Trigier. T. I — 264.
Tristram (H. B.), M. A., F. L. S. etc. T. II — 270.
Trœsch (Joseph Maria), de Silenen, canton de Glarus, guide T. II — 279.
Troc (père). T. II — 5.
Troyon. T. I — 569.
Trutal (E.). T. I — 623 — 624 — 634. — T. II — 165 — 280.
Tuchet. T. II — 231.
Tuckett. T. I — 208.
Tuckett (F. F., F. R. G. S.). T. I — 208 — 213 — 223 — 224 — 227 — 228 — 229. T. II — 70 — 82 — 225.
Tullien Meulien (Mme). T. I — 73 — 412.
Turpin. T. I — 76.
Tylor. T. I — 471.
Tyndall (J.). T. I — 7 — 123 — 213 — 316 — 317 — 521 — 635. — T. II — 3 — 31 — 71 — 80 — 218 — 221 — 231 — 249.
Tyr (K. von). T. I — 533.

U

Ullersberger. T. II — 22.
Ullon (Antoine de). T. I — 318.
Ulrich. T. 229 — 495 — 532.
Ulrich (Melchior, prof.). T. I — 532 — 610 — 611. — T. II — 201 — 274.
Unger (F.). T. I — 150 — 156.
Uphan. T. I — 537.

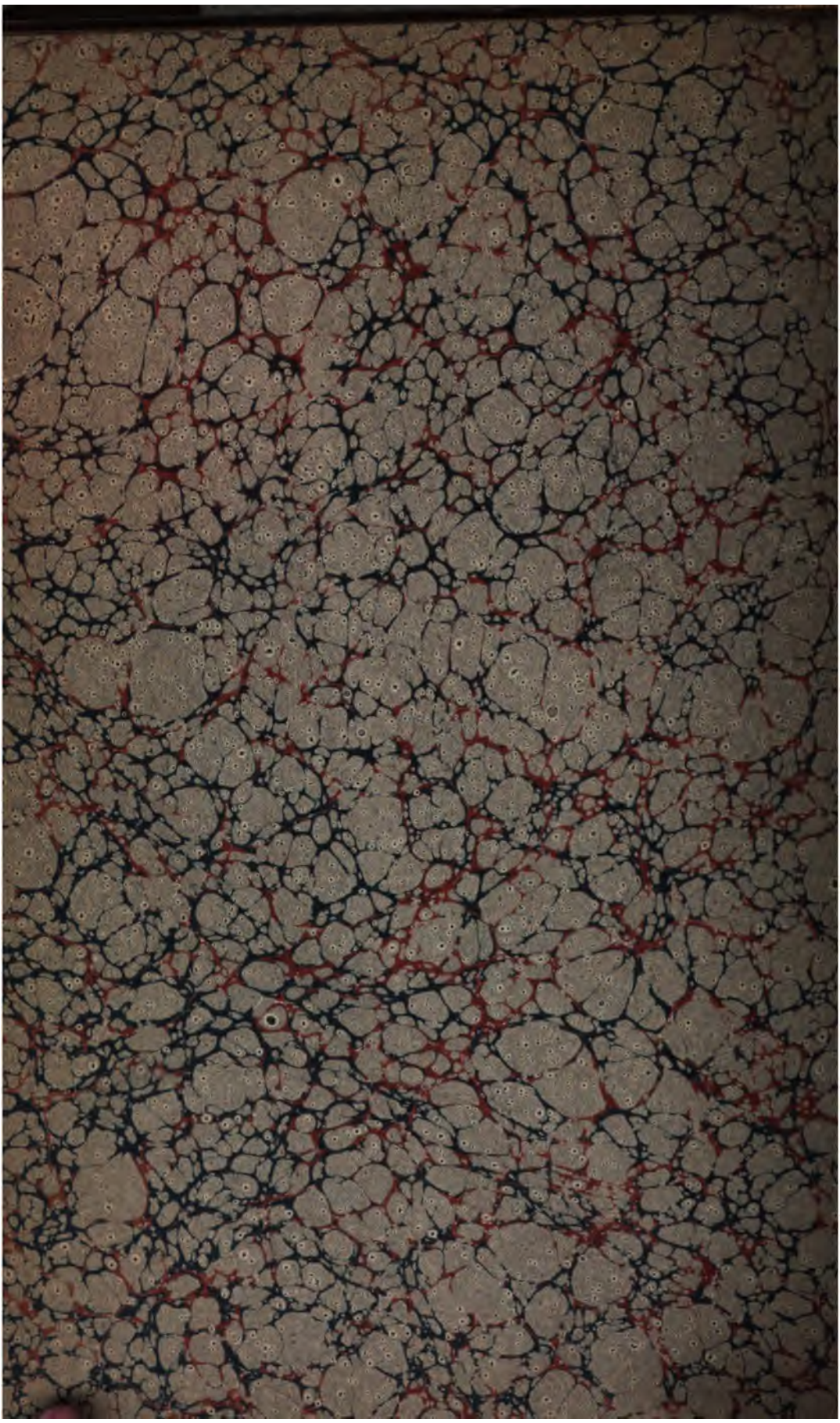
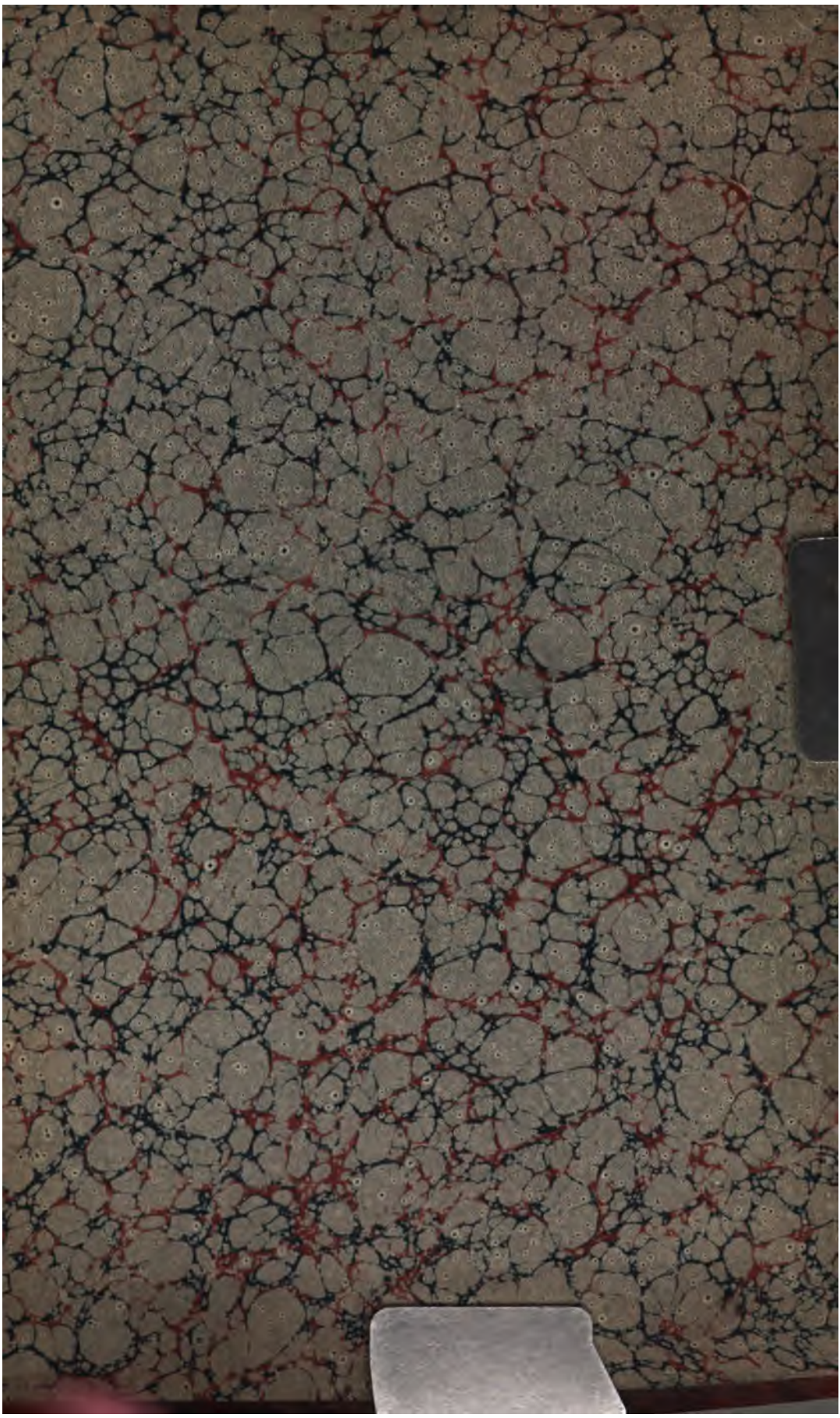
V

Vahl (J.). T. I — 29 — 119.
Vaillant (Dr). T. I — 588.
Vaillant (maréchal). T. I — 654.
Valenciennes. T. I — 515 — 626.
Vallet. T. I — 521.
Vancehout (Ed.). T. I — 648.
Venetz. T. I — 102 — 103 — 104 — 106 — 107 — 127 — 340 — 506. — T. II — 178.
Verdès. T. I — 6.
Verneuil (de). T. I — 264 — 526 — 574. — T. II — 13 — 180 — 234 — 243.
Versin. T. I — 515.
Vesselofsky. T. I — 70 — 126.
Veuillet (abbé). T. I — 188.
Vida (Léon). T. II — 7.
Viennin (Joseph), guide, T. II — 82.
Vilbraye T. I — 588 — 593. — T. II — 280.
Villa (Antonio). T. I — 440 — 560.
Villa (J. B.). T. I — 430 — 555.
Villeneuve (de). T. I — 423.
Vinci (L.). T. II — 2.
Virchow (Rudolf). T. I — 328.
Viridet. T. I — 495.
Visquenel. T. I — 515.
Vitalis (Buonafé de). T. II — 130.
Vivien. T. I — 512.
Vogel (Th.). T. I — 337.
Vogt (Karl). T. I — 20 — 21 — 575.
Volpicelli. T. II — 215.
Volta. T. I — 361.
Voltz (Benj.). T. I — 421.
Voltz (ingén.). T. I — 536.
Vouga. T. I — 162.

W

Wæhren (Hans), guide. T. II — 225.
Wagner. T. I — 503. — T. II — 87 — 101 — 122 — 135.
Wagner (B.). T. II — 2 — 138 — 150.
Wahlenberg. T. I — 112 — 114 — 150.
Walch. T. I — 404 — 435.
Walferdin. T. I — 80 — 229 — 422 — 423 — 424 — 499. — T. II — 30.
Walker. T. I — 56 — 369.
Walker (ingén.). T. I — 532.
Walser. T. II — 113.
Walther (Bartholomæus), guide dans l'Engadine (Grisons). T. II — 279.
Walther (von Wädisweil). T. II — 91.
Walters. T. I — 7.
Warner. T. II — 82.
Wastmann. T. I — 473.
Waterhouse (E.). T. I — 474.
Watkins (H.). T. I — 220.
Watson. T. I — 7. — T. II — 81.
Wattenweyl (Alexander von). T. II — 83.
Wattenwyl. T. 245.
Webb. T. I — 337.
Weber. T. I — 195.
Weber (C. C.). T. I — 475.
Weddell. T. I — 318.
Weilemann (J. J.). T. I — 610. — T. II — 201 — 274.
Weiss. T. I — 372 — 531.
Weissenfluh (Andreas von), guide à Mühlestalden (Gadmen). T. II — 278.
Welden (von). T. I — 156 — 229 — 533. T. II — 222.
Wellemann. T. I — 496. — T. II — 2.
Wellig. T. II — 80.
Wenger (Ulrich), guide à Grindelwald. T. II — 278.
Werdmüller. T. II — 218.
Werner. T. I — 19 — 244 — 511. — T. II — 2 — 247 — 271.
Wesseling. T. II — 154 — 156.
Wettstein. T. II — 3.
Whately (A. P.). T. I — 228.
Whatmann. T. II — 82.
Whiston. T. I — 137.
Whitney. T. I — 331.
Whitson. T. II — 2.
Whymper. T. II — 81.
Whymper (Edward). T. I — 221.
Widalius. T. I — 318.

Wiegmann (A. F.). T. I — 234.
Wieland (Hans). T. II — 277.
Wieland (Hans), Oberst. T. II — 201.
Wigram. T. I — 208.
Wild (ingén.), t. I — 4 — 175 — 269 — 282 283 — 292 — 295 — 298 — 533 — T. II — 30.
Wilkes. T. I — 318 — 525.
Will. T. I — 409.
William. T. II — 32.
Willougby. T. I — 649.
Wills. T. I — 170 — 172 — 185.
Wills (A. R. W.). T. I — 7.
Wilson. T. I — 471 — 547.
Windham. T. I — 36.
Winkler. T. I — 583.
Winkler (H.), sculpteur. T. II — 239.
Winkworth T. II — 82.
Winkworth (Stephan). T. I — 208.
Winterl T. I — 350.
Wisse. T. II — 213.
Wistizenas (capitaine). T. I — 744.
Wittenbach. T. I — 339.
Wœhler. T. I — 512.
Wolcott-Gibbs. T. II — 201.
Wolf (à Zürich). T. II — 30.
Wolf (Rudolf). T. I — 476.
Wolfgang-Lazius. T. II — 115.
Wolfsberger. T. I — 531.
Wollaston (F.). T. I — 480. — T. II — 169.
Woodmass. T. II — 81 — 82 — 83.
Woodward. T. I — 137.
Woodwarth (Johann). T. II — 88.
Wormius (Claus). T. II — 141.
Worsæ. T. I — 593.
Wurtz. T. I — 5

Z

Zamminer (F.). T. II — 6.
Zeller (H). T. I — 610 — 611.
Zeno. T. II — 2.
Zeulihausen (Jean), guide de Simpeln. T. II — 81.
Zickel (capitaine). T. I — 513. — T. II — 11 — 13.
Ziegler. (J. M.). T. I — 229 — 416 — 469 — 530 — 535 — 544.
Ziegler (pasteur). T. I — 3.
Zinken (Ober-Bergrath). T. I — 150.
Zirckel (Ferdinand). T. I — 583 — 597.
Zitiel. T. I — 329.
Zollikofer. T. I — 430 — 554.
Zschokke (Eug. Dr). T. I — 245. — T. II — 225.
Zumstein. T. I — 103 — 153. — T. II — 222 — 231 — 237.
Zumtaugwald (Johann), guide à Zermatt. T. II — 279.
Zumtaugwald (Mathias), guide à Zermatt. T. II — 279.
Zürcher (F.). T. I — 432 — 446.
Zuschold (Ernst A.). T. II — 169.
Zwalt (Johann), guide de Guttannen. T. II — 82.